



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 2

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 2

Elói Martins Senhoras
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª 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 Cremo

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
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. 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^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª 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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª 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
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia 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^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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Elói Martins Senhoras

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos 2 / Organizador Elói Martins Senhoras. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-887-8

DOI 10.22533/at.ed.878211203

1. Engenharia de Produção. I. Senhoras, Elói Martins (Organizador). II. 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

A emergência de novas temáticas estratégicas nos sistemas produtivos e organizacionais trata-se de uma característica estrutural da evolução contemporânea para o aumento de competitividade e produtividade nos últimos séculos, o que repercutiu em novas áreas de estudos e em uma contínua expansão das fronteiras de conhecimento do campo de Engenharia de Produção.

Focando esta expansão das fronteiras do conhecimento, o objetivo desta obra coletiva, desenvolvida por um conjunto diferenciado de quase 40 pesquisadoras e pesquisadores das regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, é apresentar uma agenda exploratória sobre temáticas contemporâneas consideradas como estado da arte no campo da Engenharia da Produção.

Estruturado em 13 capítulos, este livro, intitulado “Engenharia de Produção: Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 2”, traz relevantes debates relacionados ao tripé analítico sobre estrutura organizacional, sustentabilidade e segurança do trabalho, os quais são apresentados por um conjunto de estudos de caso que valorizam a análise empírica a partir do campo epistemológico da Engenharia de Produção.

No primeiro eixo temático, a análise organizacional é foco de análise nos 4 primeiros capítulos, os quais trazem debates relacionados a temáticas contemporâneas com crescente relevância nos sistemas organizacionais, tais como *accountability*, gestão estratégica, desenvolvimento organizacional e *design thinking*.

No segundo eixo temático, a agenda de sustentabilidade é explorada à luz das oportunidades organizacionais e produtivas manifestadas por um conjunto de 3 estudos de caso relacionados às temáticas estratégicas da logística reversa, da filosofia dos 3R's, bem como dos sistemas de certificação.

No terceiro eixo temático, a segurança do trabalho é apresentada através da análise empírica e contextualizada por 6 capítulos que apresentam discussões sobre estratégias que impactem em melhorias da segurança do trabalho, sobre sistemas de sinalização laboral, assim como sobre análise ergonômica.

Com base nas discussões e resultados obtidos nesta obra, uma rica construção epistemológica é fornecida a um potencial amplo público leitor, fundamentada em relevantes análises de estudos de casos que corroboram teórica e conceitualmente para a produção de novas informações e conhecimentos estratégicos para os sistemas produtivos e organizacionais, preenchendo assim uma lacuna exploratória na literatura, a qual corrobora para a construção do campo científica da Engenharia de Produção no Brasil.

Uma ótima leitura!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

COMO ACCOUNTABILITY PODE CONTRIBUIR COM A LEGITIMIDADE EM ORGANIZAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS?

Maytê Pietrobelli de Souza

Louisi Francis Moura

DOI 10.22533/at.ed.8782112031

CAPÍTULO 2..... 12

GERENCIAMENTO PELAS DIRETRIZES: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E IMPLICAÇÕES PRÁTICAS PARA O ALCANCE DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Pollini Oliveira Passos

Wagner Ragi Curi Filho

DOI 10.22533/at.ed.8782112032

CAPÍTULO 3..... 27

A COMISSÃO DE REVISÃO DE ÓBITOS COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA DA EFETIVIDADE CLÍNICA E DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL. UM ESTUDO QUALI-QUANTITATIVO DE 5 ANOS

Rafael Guedes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.8782112033

CAPÍTULO 4..... 38

AUMENTO DA EFICIÊNCIA NO PROCESSO DE RECAPAGEM DE PNEUS USANDO O *DESIGN THINKING*

Jorge Luiz Santos Bento

Rosinei Batista Ribeiro

Jorge Luiz Rosa

Marcelo Tsuguo Okano

DOI 10.22533/at.ed.8782112034

CAPÍTULO 5..... 54

SUSTENTABILIDADE: LOGÍSTICA REVERSA E RESPONSABILIDADE DOS DETRITOS DE CONSUMO

Pâmela Gabriela Blanco de Mattos

Raquel Neves Umbelino

Kathleen Mendonça Vieira

Ana Clara Fernandes Bezerra

Daiane Rodrigues do Santos

DOI 10.22533/at.ed.8782112035

CAPÍTULO 6..... 68

APLICAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR À LUZ DA FILOSOFIA 3R'S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE DUTOS METÁLICOS

Juan Pablo Silva Moreira

Henrique Pereira Leonel

Carlos Eduardo Marins

Juscélia Aparecida Silva
Tiago Santos e Souza
Célio Adriano Lopes

DOI 10.22533/at.ed.8782112036

CAPÍTULO 7..... 82

PRINCIPAIS TIPOS DE CERTIFICAÇÕES NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE DA LITERATURA - XXVI SIMPEP

Luanda Regina Reis Lima
Emanuelly Lidiany Gomes da Trindade

DOI 10.22533/at.ed.8782112037

CAPÍTULO 8..... 93

ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS: ESTUDO DE CASO EM UM CANTEIRO DE OBRAS PARA MELHORIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Amanda Carla de Andrade Silva
Fabrícia Nascimento de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.8782112038

CAPÍTULO 9..... 105

SINALIZAÇÃO NO AMBIENTE LABORAL PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA (PCD) VISUAL – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Amanda de Moraes Alves Figueira
Lucas Rodrigues Cavalcanti
Silvio Rogerio de Andrade Lima
Bianca M. Vasconcelos

DOI 10.22533/at.ed.8782112039

CAPÍTULO 10..... 119

FROM STRATEGIC POSITIONING TO ERGONOMIC AND PRODUCTIVITY FACTORS: REVIEW AND SYSTEMATIZATION OF INFLUENCES

Rafael Ariento Neto
Carmen Elena Martinez Riascos
Eugenio Andrés Díaz Merino

DOI 10.22533/at.ed.87821120310

CAPÍTULO 11..... 130

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

Marlon Alves Bomfim
Pâmela Rodrigues Venturini de Souza
Edmilson Homma Junior

DOI 10.22533/at.ed.87821120311

CAPÍTULO 12..... 136

ANÁLISE ERGONÔMICA DAS FUNÇÕES EXECUTADAS POR POLICIAIS DE UMA DELEGACIA DE POLÍCIA

Sergio Antonio Brondani

Cesar Augusto de Oliveira Pappis
Luana Visentini
Gabriel da Cás Pereira
DOI 10.22533/at.ed.87821120312

CAPÍTULO 13	149
HOME OFFICE, TELETRABALHO OU TRABALHO REMOTO? A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA QUANDO O TRABALHO SE MUDOU PARA CASA Evelise Dias Antunes Frida Marina Fischer DOI 10.22533/at.ed.87821120313	
SOBRE O ORGANIZADOR	155
ÍNDICE REMISSIVO	156

SINALIZAÇÃO NO AMBIENTE LABORAL PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA (PCD) VISUAL – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Data de aceite: 01/03/2021

Amanda de Moraes Alves Figueira

<http://lattes.cnpq.br/2056313174357416>

Lucas Rodrigues Cavalcanti

<http://lattes.cnpq.br/1220142820022318>

Silvio Rogério de Andrade Lima

<http://lattes.cnpq.br/4604536236477579>

Bianca M. Vasconcelos

RESUMO: A legislação brasileira atual exige a contratação de pessoas com deficiência em empresas públicas ou privadas, através do uso de cotas, proporcional ao número de funcionários. A cada dia observa-se um aumento na conscientização na sociedade em relação à inclusão de pessoas com deficiência, sobretudo no mercado de trabalho. Assim, o objetivo desse artigo foi realizar uma revisão sistemática que aborde a sinalização aplicada, voltada para as pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão, a fim de se obter diretrizes norteadoras destinadas a projetos de ambiente construído, buscando promover autonomia e segurança em espaços laborais. A metodologia seguiu as orientações dos itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises (prisma) utilizando algumas palavras-chave em concordância com o descritor booleano “and”, como: “partial visual impairment”, “partial visible”, “ergonomics”, “visually impaired”, “accessibility”, “signaling” e

“wayfinding”. Foi possível verificar que existe certa dificuldade na implementação de sistemas de sinalização nos ambientes laborais, sejam verticais ou horizontais. Observou-se também que, mesmo com a inclusão da pcd visual no mercado, ainda existem limitações, resultando em distinções nas atividades executadas entre as pessoas com e sem deficiência.

PALAVRAS-CHAVE: Sinalização, Acessibilidade, Ergonomia, Deficiência Visual.

ABSTRACT: Current Brazilian legislation requires contracting of persons with disabilities in public or private companies, through the use of quotas, proportional to the number of employees. Every day is observed an increase in consciousness in society in relation to the inclusion of persons with disabilities, overall in the labor market. Therefore, the purpose of this article is to perform a systematic review that elaborates the applied signaling, returned to persons with visual deficiency and / or low vision, in order to obtain normative guidelines for constructed environmental projects, seeking to promote autonomy and security in labor spaces. The methodology followed the guidelines of the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (prisma) using some keywords according to the boolean “and” descriptor, how “partial visual impairment”, “partial visible”, “ergonomics”, “visually impaired”, “accessibility”, “signaling” and “wayfinding”. It was possible to verify that there is certain difficulty in the implementation of signaling systems in labor environments, vertical or horizontal. It has also been noted that, even with the inclusion of people with visual disabilities

in the labor market, there are still limitations, resulting in distinctions in executing activities between people with and without deficiency.

KEYWORDS: Signaling, Accessibility, Ergonomics, Visual Impairment.

1 | INTRODUÇÃO

A constituição de Direitos Humanos, e a Convenção Internacional para a Proteção e Promoção dos Direitos e Dignidade das pessoas com Deficiência da ONU (Organização das Nações Unidas), defendem a igualdade de direitos para todas as pessoas, independente de sua condição. No processo de inclusão social, a sociedade se adapta para poder receber pessoas com deficiência (PcD), para que então sejam reguladas as relações das pessoas com deficiência no mercado de trabalho.

A convenção nº 159 da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 1983), que aborda a Reabilitação Profissional e Emprego de Pessoas com Deficiência que, aprovada em 1989, determina que todas as pessoas com deficiência podem trabalhar. A norma internacional, que foi adotada pelo Brasil por meio do decreto 129/91 (BRASIL, 1991), tem sua devida importância por adotar algumas medidas semelhantes aos países signatários, almejando a igualdade efetiva de oportunidades e de tratamento entre os trabalhadores com deficiência e os demais.

Nos dias atuais, ainda é observada a exclusão da PcD no mercado de trabalho, visto que há a falta de fiscalização das leis vigentes. No que se diz respeito a relação entre o mercado de trabalho e a PcD, Sasaki (1999) identificou quatro fases, onde a primeira é o fato de se acreditar que as pessoas com deficiência não podem trabalhar, exercendo uma falsa proteção e dando a entender que estes não teriam capacidade para desenvolver atividades em comum com a sociedade. A segunda é a segregação, onde as pessoas com deficiência que trabalham internamente nas instituições, sendo privadas ou públicas, recebem por exemplo uma menor remuneração, trazendo desigualdade em relação a outros trabalhadores. A terceira é a integração, que refere-se ao fato das empresas não fazerem adaptações nos postos de trabalho para receberem as PcD, sendo criados muitas vezes, setores exclusivos para esse grupo de pessoas. Por fim, a quarta fase é a inclusão, onde se afirma que o mercado de trabalho tem de se adaptar aos novos tempos, dando as pessoas com deficiência o direito de trabalhar. Para isso acontecer, as empresas necessitam estar preparadas para esse convívio.

Segundo Cardoso e Koltermann da Silva (2010), é primordial que haja comunicação entre as pessoas que vivem na sociedade. A necessidade de percepção do ambiente gera uma ansiedade natural nas pessoas, e com isso, há uma necessidade de referências de rotas e caminhos bem sinalizados para que elas possam circular nos ambientes e fazer percursos com segurança. Em questões de sinalização, um dos elementos chave do sistema é a cor, que tem maior importância nas tipografias e pictogramas, uma vez que se

destacam por sua facilidade de percepção por parte dos usuários do meio, sendo capaz também de estimular a orientação (ZINGALE, 2016).

Nesse sentido, a aplicação adequada de sistemas de sinalização juntamente com o uso correto de cores no espaço urbano, são essenciais para PcD, especialmente a visual e/ou baixa visão, visto que no Brasil, dos 23,9% da população que possui algum tipo de deficiência, 18,6% representam a deficiência visual. Ainda, é essencial saber o nível de cegueira nos indivíduos, pois a partir disso, é possível proporcionar melhores condições de inclusão social, oferecer acesso aos bens culturais da sociedade e fazer com que estes consigam usufruir de seus direitos enquanto cidadãos (MONTEIRO, 2012).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo uma revisão sistemática de pesquisas que desenvolvam a sinalização, voltada para pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão, a fim de se ter diretrizes norteadoras destinadas a projeto de ambiente construído, para promover autonomia e segurança em ambientes laborais.

2 | METODOLOGIA

Para elaborar a revisão sistemática acerca do tema proposto, foram seguidas as diretrizes do método PRISMA, Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (LIBERATI et al., 2009). Foram utilizadas as bases de dados SCOPUS e Google Acadêmico para a pesquisa de artigos e ainda, realizou-se análise das referências dos artigos encontrados para a inclusão de outras publicações relevantes ao estudo. As palavras-chave selecionadas para a busca de trabalhos nas bases de dados foram: “Partial visual impairment”, “Partial visible”, “Ergonomics”, “Visually impaired”, “Accessibility”, “Signaling” e “wayfinding”. Por meio da combinação das palavras, os trabalhos encontrados foram submetidos a critérios de inclusão e exclusão.

Como critérios de inclusão, a seleção incluiu artigos em inglês e português, publicados a partir de 2009 a 2018, que abordassem a sinalização voltada para pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão. Como critérios de exclusão, foram excluídas as publicações que abordavam a sinalização para PcD física, auditiva e cognitiva, e ainda os trabalhos que discutiam a sinalização para outros fins, não relacionando a Pessoa com Deficiência.

Lidos os textos a serem revisados, e extraídas as informações importantes, os artigos foram tratados quantitativamente em relação ao ano, seu país de publicação e a recorrência de palavras-chave. Tal caracterização foi realizada para informar aos leitores sobre os locais que abordam a temática, bem como as palavras-chave mais utilizadas, buscando deixar de forma clara onde e como as pesquisas devem ser procuradas quando houver interesse. Posteriormente, uma análise qualitativa foi realizada onde foram identificadas as questões do correto uso cores, contrastes e sistemas de sinalização, bem como sua eficácia em termos de acessibilidade, no ambiente construído.

3 | RESULTADOS

Foram encontrados 606 artigos após a busca nas bases de dados SCOPUS e Google Acadêmico, além das buscas nas referências citadas nos periódicos. Após a triagem inicial por ano de publicação e idioma, foram excluídos 374 artigos, restando 232 para serem examinados pelo título. Após a leitura de todos os títulos, 115 não se mostraram relevantes ao tema, resultando em 117 artigos a terem seus resumos lidos. Nessa etapa da seleção, foram excluídos 101 trabalhos, restando então 16 para a leitura completa. Por fim, foram excluídos 6 trabalhos, que foram enquadrados nos critérios de exclusão, visto que não abordavam a sinalização para pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão, restando então 10 artigos, que foram incluídos para a síntese qualitativa da revisão. A figura 1 representa as informações relativas a pesquisa, onde foi incluído o processo de avaliação e investigação.

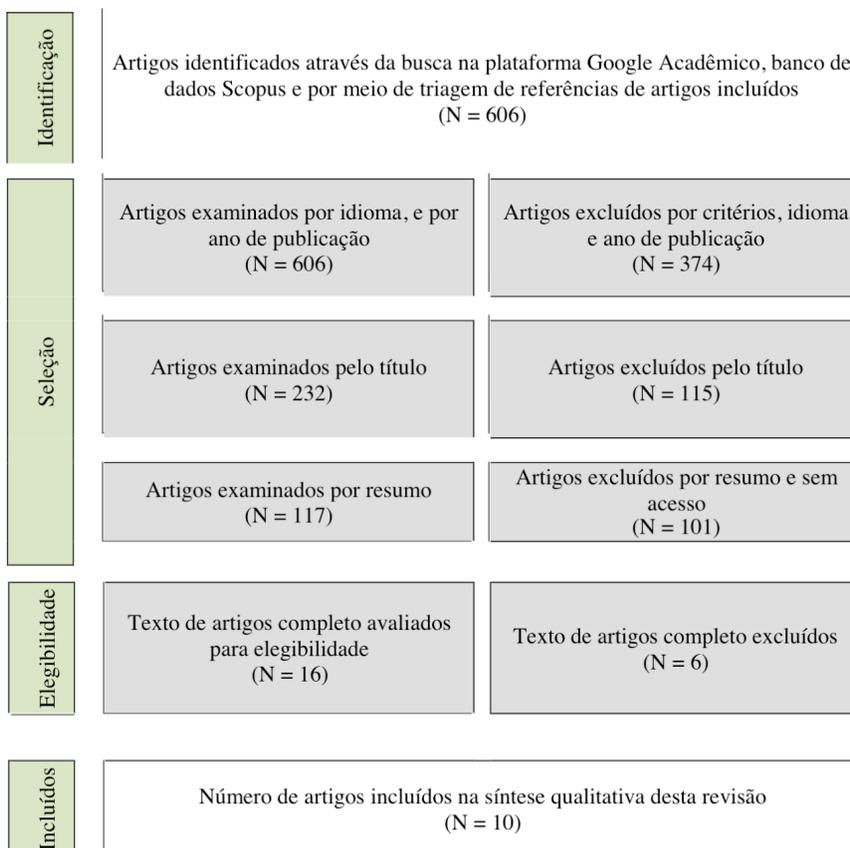


Figura 1 – Seleção dos artigos.

Fonte: Autores (2019).

Uma análise quantitativa foi realizada, em que foram investigados três parâmetros que caracterizam o estudo desenvolvido: a classificação dos artigos por ano de publicação; a classificação dos artigos por país de publicação; e a recorrência das palavras-chave encontradas nos trabalhos incluídos para meta-análise. O gráfico da figura 2 ilustra o quantitativo de publicações de acordo com os critérios de inclusão.

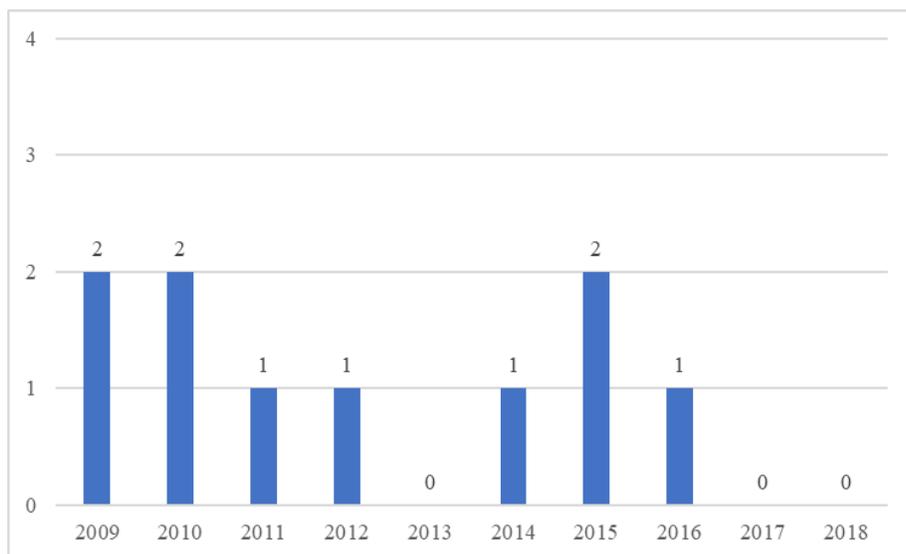


Figura 2 – Gráfico do número de publicações x Ano.

Fonte: Autores (2019).

Nota-se que nos anos de 2009 e 2010, houveram duas publicações em cada ano e, nos dois anos posteriores, o número de artigos se reduziu a uma publicação. Os anos de 2014 e 2016 também possuíram uma publicação por ano, diferentemente do ano de 2015, onde o número de artigos chegou a dois. Observou-se que no ano de 2013 não houveram publicações sobre a temática, bem como nos anos de 2017 e 2018, o que pode sugerir uma escassez de publicações nessa área. Foi elaborado também o gráfico da figura 3, que revela a nacionalidade de origem dos trabalhos publicados, bem como a quantidade de artigos da temática naquele país.

Observou-se com a imagem que as palavras “Wayfinding”, “Inclusion”, “Activity”, “Accessibility” e “Work” por exemplo, se destacam em comparação às outras, convergindo com a temática do presente estudo, que busca diretrizes para a inclusão das PcD em atividades laborais.

4 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com as pesquisas exploratórias, questionários e entrevistas semi-estruturadas com os usuários e supervisores de instituições realizadas nos trabalhos, evidenciou-se a importância da minimização de barreiras arquitetônicas no espaço urbano e em ambientes laborais, frente aos transtornos e dificuldades de locomoção que as PcD enfrentam no dia a dia, através do uso da sinalização

Também, verificou-se que as pessoas com deficiência visual ou baixa visão são ainda discriminadas pelas suas condições. De acordo com as leis internacionais (OIT, 1989) sendo evidenciadas no Brasil (BRASIL, 1991), as pessoas com deficiência devem ser protegidas. A relação da pessoa com deficiência visual e/ou baixa visão com o trabalho é bastante insatisfatória, pelo fato de trazer desconforto e insegurança nos seus postos de trabalho e até mesmo a divisão de departamentos por pessoas que possuam ou não deficiência.

Na revisão literária dos artigos, 30% citaram as dificuldades das empresas em promover sinalização para pessoas com deficiência visual ou baixa visão (SIMONELLI, 2009; SIMONELLI; CAMAROTTO, 2011; MONTEIRO, 2012). Entretanto, mesmo com a realização de experimentos, entrevistas e aplicações de *check-list* com pessoas com deficiência visual total ou parcial, foram encontradas em 50% dos trabalhos, a partir de análises realizadas, dificuldades de locomoção e conseqüente redução da autonomia no dia a dia dessas pessoas, resultando em falta de segurança e alta probabilidade de acidentes (ZINGALE, 2010; BARBOSA; ORNSTEIN, 2014; MONTEIRO et al., 2015; SCHERER; URIARTT, 2015; CARATTIN et al., 2016).

No entanto, 40% sugeriram resoluções de segurança e sinalização *wayfinding* (ZINGALE, 2010; BARBOSA; ORNSTEIN, 2014; SCHERER; URIARTT, 2015; CARATTIN et al., 2016), que refere-se a um conjunto de elementos visuais, auditivos, táteis, entre outros, que permitem às pessoas se movimentarem dentro de um espaço de maneira segura e informada, para pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão. O termo *wayfinding* foi utilizado primeiramente por Lynch (1997), em seu livro “A imagem da cidade”, e no decorrer dos anos os autores Arthur e Passini (1992) trouxeram o conceito de que a tarefa do *wayfinding* é fazer com que a PcD consigam compreender o ambiente em que estão inseridos, proporcionando a obtenção da autonomia. Ainda, para as PcD visuais, tem o intuito de favorecer a construção de um mapa mental dos espaços nas empresas, indústrias e outros lugares diversos no espaço urbano.

Nesse contexto, foi mencionado em 20% das pesquisas, a relevância de implementar sistemas de sinalizações sonoras dentro e fora das empresas (SIMONELLI; CAMAROTTO; MONTEIRO, 2012). Foi recomendado o desenvolvimento de aplicativos, indicando rotas e acessos às empresas, onde são emitidos sons que guiam a PcD em cada posto de trabalho. Também sugeriu-se a colocação de aparelhos que emitem sons a partir de um sensor de presença, em cada setor das empresas e circulações, para promover a informação, localização e a rota a ser seguida.

Além disso, a utilização de cores e contrastes adequados em sistemas de sinalização tem sua devida importância para as pessoas com baixa visão, uma vez que esse grupo de pessoas tem melhor percepção de acordo com a sensibilidade dos olhos. É indicado ainda que, além de informativos em braille destacado em 20% dos trabalhos (CARDOSO; KOLTERMANN DA SILVA, 2010; MONTEIRO, 2012), o uso de cores com contrastes corretos e uma boa iluminação, são os elementos mais utilizados em sistemas de sinalização, não só em ambientes internos das empresas, mas também nos externos.

Os sistemas gráficos utilizados nos ambientes, são estabelecidos com planejamento e projetos, mostrando as especificações dos elementos gráficos no ambiente construído e natural. Há um ponto importante do projeto na sinalização, que é a busca pelo aperfeiçoamento e consequente viabilização da utilização e funcionamento dos espaços, podendo eles serem abertos ou fechados (SCHERER; URIARTT, 2015). Nesse contexto, infere-se os sistemas de sinalização *wayfinding*, quando eficazes, se caracterizam pelos materiais e técnicas que os compõe e também pela forma e cores que exibem melhores rotas e indicam a possibilidade de riscos potenciais existentes. Portanto, a melhor maneira de representar esse conteúdo ao usuário é através de alguns tipos de imagens, que podem ser divididas em pictogramas, grafismos e mapas (CARDOSO; SCHERER, 2011).

Atualmente, os sistemas de sinalização são bem mais simples do que parecem, pois a colocação de placas, determinação do nome em ruas e sinais de indicação já apontam a atribuição do uso de suas ferramentas, tais como as cores, as formas e a tipografia. Tudo isso traz orientação para as pessoas e, em uma indústria por exemplo, auxilia a compreensão dos processos de fabricação dentro de um determinado setor, como mostrado em 10% dos trabalhos (SCHERER; URIARTT, 2015). Ainda, na sinalização visual, textos ou símbolos devem ter contraste para uma melhor percepção dos usuários. Um cuidado a ser observado é que a iluminação do entorno, seja a natural ou artificial, não deve confundir ou ofuscar a compreensão da informação. Os materiais, textos, símbolos e peças de sinalização não devem ser brilhantes ou ter alta reflexão, objetivando manter o ofuscamento reduzido.

A iluminação muda completamente a percepção das cores, em que durante o dia as cores são iluminadas pela luz natural e a noite pela luz artificial (O'GRADY; O'GRADY, 2008). É importante enfatizar que, mesmo com a luz natural, as cores se alteram pelo fato da incidência do sol sob as cores. Também, 20% dos estudos classificam os tipos de contraste que podem ser utilizados de forma adequada (CARDOSO; KOLTERMAN DA

SILVA, 2010; SCHERER; URIARTT, 2015). Os contrastes são classificados em: a) entre matizes, onde os mais altos são os de cores opostas e complementares; b) entre valor, com base no escurecimento ou clareamento de uma matiz e; c) entre croma. Para Uebele (2007), são melhores os contrastes brancos sobre as cores escuras e o preto sobre as cores claras, pois o uso das letras coloridas no fundo claro dificulta a legibilidade. Na mesma linha, a definição do melhor contraste que garante a legibilidade se dá através da norma ABNT NBR 9050/2004, que sugere transformar as cores para a uma escala cinza e manter uma diferença de 70% de preto entre as mesmas.

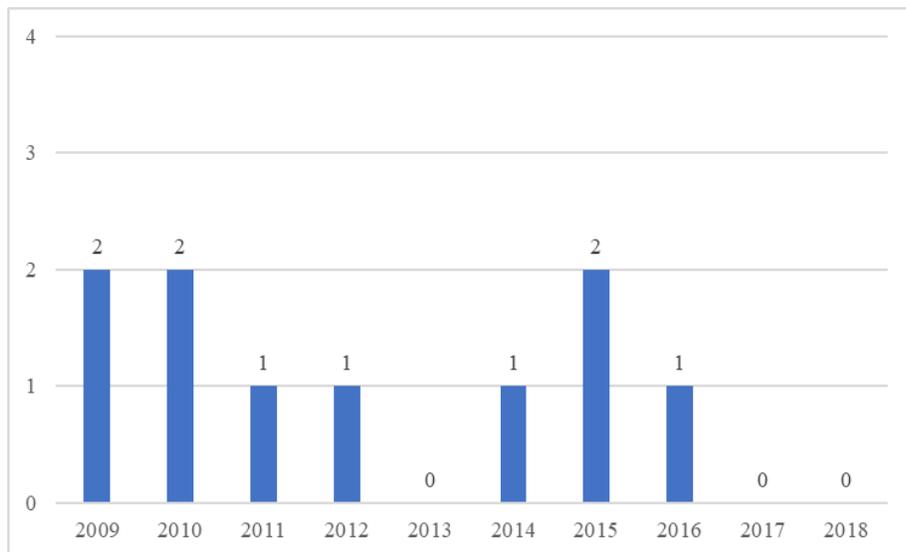


Figura 2 – Gráfico do número de publicações x Ano.

Fonte: Autores (2019).

Nota-se que nos anos de 2009 e 2010, houveram duas publicações em cada ano e, nos dois anos posteriores, o número de artigos se reduziu a uma publicação. Os anos de 2014 e 2016 também possuíram uma publicação por ano, diferentemente do ano de 2015, onde o número de artigos chegou a dois. Observou-se que no ano de 2013 não houveram publicações sobre a temática, bem como nos anos de 2017 e 2018, o que pode sugerir uma escassez de publicações nessa área. Foi elaborado também o gráfico da figura 3, que revela a nacionalidade de origem dos trabalhos publicados, bem como a quantidade de artigos da temática naquele país.

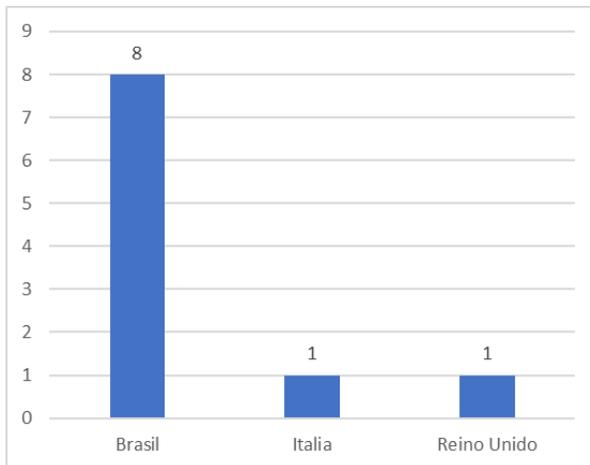


Figura 3 – Gráfico do número de publicações x País.

Fonte: Autores (2019).

Verificou-se que o Brasil foi o país com o maior número de publicações, representando 80%, e em segundo lugar, encontram-se a Itália e Reino Unido, representando 10% cada. A alta porcentagem de publicações no Brasil pode indicar um maior interesse ou necessidade do país em abordar a acessibilidade para PcD visuais.

Também foi elaborada uma nuvem de palavras como mostra a figura 4. Criada pelo *Word Cloud Generator*, a imagem ilustra as palavras-chave escolhidas pelos autores dos artigos utilizados para a revisão, em que o tamanho das palavras reflete em uma maior frequência de utilização nos trabalhos.



FIGURA 4 – Nuvem de palavras gerada.

Fonte: Word Cloud Generator (2019).

Observou-se com a imagem que as palavras “Wayfinding”, “Inclusion”, “Activity”, “Accessibility” e “Work” por exemplo, se destacam em comparação às outras, convergindo com a temática do presente estudo, que busca diretrizes para a inclusão das PcD em atividades laborais.

5 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com as pesquisas exploratórias, questionários e entrevistas semi-estruturadas com os usuários e supervisores de instituições realizadas nos trabalhos, evidenciou-se a importância da minimização de barreiras arquitetônicas no espaço urbano e em ambientes laborais, frente aos transtornos e dificuldades de locomoção que as PcD enfrentam no dia a dia, através do uso da sinalização

Também, verificou-se que as pessoas com deficiência visual ou baixa visão são ainda discriminadas pelas suas condições. De acordo com as leis internacionais (OIT, 1989) sendo evidenciadas no Brasil (BRASIL, 1991), as pessoas com deficiência devem ser protegidas. A relação da pessoa com deficiência visual e/ou baixa visão com o trabalho é bastante insatisfatória, pelo fato de trazer desconforto e insegurança nos seus postos de trabalho e até mesmo a divisão de departamentos por pessoas que possuam ou não deficiência.

Na revisão literária dos artigos, 30% citaram as dificuldades das empresas em promover sinalização para pessoas com deficiência visual ou baixa visão (SIMONELLI, 2009; SIMONELLI; CAMAROTTO, 2011; MONTEIRO, 2012). Entretanto, mesmo com a realização de experimentos, entrevistas e aplicações de *check-list* com pessoas com deficiência visual total ou parcial, foram encontradas em 50% dos trabalhos, a partir de análises realizadas, dificuldades de locomoção e conseqüente redução da autonomia no dia a dia dessas pessoas, resultando em falta de segurança e alta probabilidade de acidentes (ZINGALE, 2010; BARBOSA; ORNSTEIN, 2014; MONTEIRO et al., 2015; SCHERER; URIARTT, 2015; CARATTIN et al., 2016).

No entanto, 40% sugeriram resoluções de segurança e sinalização *wayfinding* (ZINGALE, 2010; BARBOSA; ORNSTEIN, 2014; SCHERER; URIARTT, 2015; CARATTIN et al., 2016), que refere-se a um conjunto de elementos visuais, auditivos, táteis, entre outros, que permitem às pessoas se movimentarem dentro de um espaço de maneira segura e informada, para pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão. O termo *wayfinding* foi utilizado primeiramente por Lynch (1997), em seu livro “A imagem da cidade”, e no decorrer dos anos os autores Arthur e Passini (1992) trouxeram o conceito de que a tarefa do *wayfinding* é fazer com que a PcD consigam compreender o ambiente em que estão inseridos, proporcionando a obtenção da autonomia. Ainda, para as PcD visuais, tem o intuito de favorecer a construção de um mapa mental dos espaços nas empresas, indústrias e outros lugares diversos no espaço urbano.

Nesse contexto, foi mencionado em 20% das pesquisas, a relevância de implementar sistemas de sinalizações sonoras dentro e fora das empresas (SIMONELLI; CAMAROTTO; MONTEIRO, 2012). Foi recomendado o desenvolvimento de aplicativos, indicando rotas e acessos às empresas, onde são emitidos sons que guiam a PcD em cada posto de trabalho. Também sugeriu-se a colocação de aparelhos que emitem sons a partir de um sensor de presença, em cada setor das empresas e circulações, para promover a informação, localização e a rota a ser seguida.

Além disso, a utilização de cores e contrastes adequados em sistemas de sinalização tem sua devida importância para as pessoas com baixa visão, uma vez que esse grupo de pessoas tem melhor percepção de acordo com a sensibilidade dos olhos. É indicado ainda que, além de informativos em braille destacado em 20% dos trabalhos (CARDOSO; KOLTERMANN DA SILVA, 2010; MONTEIRO, 2012), o uso de cores com contrastes corretos e uma boa iluminação, são os elementos mais utilizados em sistemas de sinalização, não só em ambientes internos das empresas, mas também nos externos.

Os sistemas gráficos utilizados nos ambientes, são estabelecidos com planejamento e projetos, mostrando as especificações dos elementos gráficos no ambiente construído e natural. Há um ponto importante do projeto na sinalização, que é a busca pelo aperfeiçoamento e consequente viabilização da utilização e funcionamento dos espaços, podendo eles serem abertos ou fechados (SCHERER; URIARTT, 2015). Nesse contexto, infere-se os sistemas de sinalização *wayfinding*, quando eficazes, se caracterizam pelos materiais e técnicas que os compõe e também pela forma e cores que exibem melhores rotas e indicam a possibilidade de riscos potenciais existentes. Portanto, a melhor maneira de representar esse conteúdo ao usuário é através de alguns tipos de imagens, que podem ser divididas em pictogramas, grafismos e mapas (CARDOSO; SCHERER, 2011).

Atualmente, os sistemas de sinalização são bem mais simples do que parecem, pois a colocação de placas, determinação do nome em ruas e sinais de indicação já apontam a atribuição do uso de suas ferramentas, tais como as cores, as formas e a tipografia. Tudo isso traz orientação para as pessoas e, em uma indústria por exemplo, auxilia a compreensão dos processos de fabricação dentro de um determinado setor, como mostrado em 10% dos trabalhos (SCHERER; URIARTT, 2015). Ainda, na sinalização visual, textos ou símbolos devem ter contraste para uma melhor percepção dos usuários. Um cuidado a ser observado é que a iluminação do entorno, seja a natural ou artificial, não deve confundir ou ofuscar a compreensão da informação. Os materiais, textos, símbolos e peças de sinalização não devem ser brilhantes ou ter alta reflexão, objetivando manter o ofuscamento reduzido.

A iluminação muda completamente a percepção das cores, em que durante o dia as cores são iluminadas pela luz natural e a noite pela luz artificial (O'GRADY; O'GRADY, 2008). É importante enfatizar que, mesmo com a luz natural, as cores se alteram pelo fato da incidência do sol sob as cores. Também, 20% dos estudos classificam os tipos de contraste que podem ser utilizados de forma adequada (CARDOSO; KOLTERMAN DA

SILVA, 2010; SCHERER; URIARTT, 2015). Os contrastes são classificados em: a) entre matizes, onde os mais altos são os de cores opostas e complementares; b) entre valor, com base no escurecimento ou clareamento de uma matiz e; c) entre croma. Para Uebele (2007), são melhores os contrastes brancos sobre as cores escuras e o preto sobre as cores claras, pois o uso das letras coloridas no fundo claro dificulta a legibilidade. Na mesma linha, a definição do melhor contraste que garante a legibilidade se dá através da norma ABNT NBR 9050/2004, que sugere transformar as cores para a uma escala cinza e manter uma diferença de 70% de preto entre as mesmas.

6 | CONCLUSÃO

Diante dos temas discutidos, é possível concluir que, as empresas privadas e públicas necessitam fazer levantamentos *in loco*, dentro dos ambientes de trabalho, com pessoas que possuem deficiência visual ou baixa visão. Os dados obtidos deverão ser utilizados para promover a inclusão da pessoa com deficiência nos ambientes laborais.

Verificou-se que, frente aos transtornos e dificuldades de locomoção que as PcD enfrentam no dia a dia, o uso da sinalização e sistemas *wayfinding* são importantes pois permitem às pessoas se movimentarem dentro de um espaço de maneira segura e informada. Ainda, na sinalização visual, textos ou símbolos devem utilizar contrastes brancos sobre as cores escuras e o preto sobre as cores claras, pois o uso das letras coloridas no fundo claro dificulta a legibilidade para uma melhor percepção dos usuários.

Destaca-se a necessidade do implemento de medidas de fiscalização no que se diz respeito a elementos de acessibilidade do meio, visto que mesmo que existam leis e diretrizes sobre a temática, a situação observada no cenário atual coloca em risco a segurança e autonomia dos usuários, principalmente para as pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão. Portanto, faz-se necessário o conhecimento e a aplicação dos conceitos de acessibilidade, para que seja alcançado espaços urbanos e laborais justos para todas as pessoas.

REFERÊNCIAS

ARTHUR, P.; PASSINI, R. *Wayfinding: people, signs and architecture*. Toronto: *McGraw-Hill Ryerson*, 201p, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL, 1991. *Decreto Nº 129 de 22 de maio de 1991*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0129.htm>. Acesso em: mai 2019.

CARATTIN, E.; MENEGHETTI, C.; TATANO, V.; PAZZAGLIA, F. Human navigation inside complex buildings: using instructions and maps to reach an area of refuge. *International Journal of Design Creativity and Innovation*, v. 4, n. 2, p. 105-118, 2016.

CARDOSO, E.; KOLTERMANN DA SILVA, T. L. Recursos para acessibilidade em sistemas de comunicação para usuários com deficiência. *Design e Tecnologia*, v. 1, n. 02, p. 8-21, 31 dez. 2010.

CARDOSO, E.; SCHERER, F. V. dga: **Publicação digital dos trabalhos da disciplina Projeto Integrado I**. Porto Alegre: Marcavisual, 2011.1 DVD.

COSTA, J. *Señalética Corporativa*. Barcelona: Costa Punto Com, 2007.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137 p. GALVÃO, N.; MIRANDA, T. *Educação Inclusiva, deficiência e contexto social*: questões contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2009.

LIBERATI A.; ALTMAN D. G.; TETZLAFF J.; MULROW C.; GÖTZSCHE P.C.; IOANNIDIS J.P.; CLARKE M.; DEVEREAUX P.J.; KLEIJNEN J.; MOHER D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *BMJ*, 2009. LYNCH, K. *A Imagem da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MONTEIRO, J. L. *Os Desafios Dos Cegos Nos Espaços Socias: Um Olhar Sobre A Acessibilidade*. IX ANPED SUL. Seminário de pesquisa em educação da região sul, 2012.

MONTEIRO, T. M.; PAGANO, S. M.; PEREIRA, N. L.; ZERBETTO, C. A. A. *Análise da adequação ergonômica em relação à acessibilidade para deficientes visuais em shopping center*. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano – Tecnologia, Produto, Informações, Ambientes Construídos e Transportes, USIHC, 2015.

O'GRADY, Jean V.; O'GRADY, Ken V. *The Information Design Handbook*. Ohio: F+W Publications, 2008. ORGANIZACAO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção 159 sobre Reabilitação Profissional de Pessoas Portadoras de Deficiência*. Genebra: OIT, 1983. Disponível em: <<http://dhnet.org.Br/direitos/sip/lex.64.htm>>. Acesso em mai 2019.

SASSAKI, R. K. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999. SCHERER, F. V.; URIARTT, S. M. P. *O Uso Da Cor Em Sistemas De Sinalização*. XII Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ResearchGate. Novembro, 2015.

SIMONELLI, A. P. *Contribuições da análise da atividade e do modelo social para a inclusão no trabalho de pessoas com deficiência*. 221 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

SIMONELLI, A. P.; CAMAROTTO, J. A. Análise de atividades para a inclusão de pessoas com deficiência no trabalho: uma proposta de modelo. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 18, n. 1, p. 13-26, 2011.

UEBELE, A. *Signage Systems & Information Graphics: A Professional Sourcebook*. London: Thames & Hudson Ltd, 2007.

ZINGALE, Salvatore. *Wayfinding using colour: A semiotic research hypothesis*. In CHEN, Lin-Lin, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

SÍMBOLOS

3R's 68, 69, 74, 75, 76, 78, 79

A

Accountability 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10

Acessibilidade 105, 107, 110, 114, 117, 118, 136, 137, 138, 146, 147, 148

AET 131, 136, 137, 140, 141, 148

Ambiente 3, 8, 16, 42, 54, 55, 57, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 90, 94, 96, 97, 98, 102, 105, 106, 107, 111, 112, 115, 116, 118, 130, 131, 132, 134, 137, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148

Análise Ergonômica 130, 131, 136, 140, 141, 148

Armazenagem 18, 42, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104

Atendimento 20, 27, 28, 33, 35, 42, 83, 104, 137, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 147

B

BREEAM 83, 85, 91, 92

C

Casa 66, 149, 150

CASBEE 83, 92

Certificações 28, 35, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 90

Ciclo de Vida 38, 42, 54, 58, 65

Construção Civil 82, 83, 84, 85, 86, 90, 93, 94, 95, 96, 102, 103, 104

Consumo 54, 55, 56, 57, 58, 60, 65, 66, 72, 73, 84, 85, 89, 90

D

Delegacia 136, 137, 138, 142, 143, 147, 148

Demanda 4, 47, 50, 52, 63, 79, 82, 132, 141, 142

Desenvolvimento Organizacional 27

Desenvolvimento Sustentável 55, 70, 80, 81, 83

Design Thinking 38, 39, 40, 42, 43, 44, 52

E

Economia Circular 56, 63, 64, 68, 69, 73, 74, 80

Eficiência 18, 19, 22, 24, 38, 40, 43, 52, 75, 90, 140

Empresa 7, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 37, 42, 43, 45, 50, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 85, 94, 98, 99, 102, 130, 131, 132, 134

Engenharia 2, 12, 25, 26, 79, 103, 104, 118, 119, 152

Ergonomia 40, 105, 118, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 140, 141, 148, 149, 150, 152, 153

Estocagem 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

Estudo de Caso 12, 13, 16, 18, 26, 36, 53, 65, 68, 81, 93, 97, 104

F

Funcionários 4, 7, 8, 15, 18, 62, 74, 76, 105, 131

G

Gerenciamento 9, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 25, 26, 42, 62, 63, 68, 69, 72, 79, 85, 90, 98, 131

Gestão 2, 3, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 53, 56, 58, 60, 66, 69, 70, 72, 73, 80, 81, 90, 103, 104, 119, 155

H

Home office 149, 150, 151, 152

Hospital 27, 28, 34, 35, 36

I

ISO 13, 28, 37, 80, 83, 85, 91, 92

L

LEED 83, 85, 90, 91, 92

Legitimidade 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

Logística Reversa 39, 42, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 74, 76, 79, 80

M

Marketing Verde 55, 56, 62, 66

Materiais 4, 40, 42, 47, 52, 55, 56, 59, 60, 63, 69, 71, 73, 74, 75, 79, 84, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 112, 116, 131, 132, 137, 143, 146

Meio Ambiente 3, 42, 54, 55, 57, 58, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 90, 98

Melhoria 14, 20, 38, 47, 49, 50, 51, 52, 62, 66, 68, 69, 75, 81, 93, 135, 148

O

Óbitos 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37

Organizações Sem Fins Lucrativos 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9

P

Pneus 38, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 59, 60, 66

Policiais 136, 137, 140, 141, 142

Prevenção 14, 37, 55, 96, 104, 131

Produtividade 14, 25, 38, 43, 53, 119, 120, 131, 140, 148

Q

Qualidade 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 39, 42, 45, 49, 54, 70, 71, 73, 80, 81, 83, 85, 96, 103, 138, 139, 146

R

Resíduos Sólidos 54, 55, 57, 58, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Responsabilidade 7, 54, 57, 58, 65, 70, 72, 79, 80, 152

Riscos 18, 19, 20, 22, 23, 24, 52, 63, 72, 95, 112, 116, 130, 131, 153

RULA 130, 131, 133, 134

S

Saúde 8, 27, 33, 36, 39, 40, 52, 54, 57, 71, 72, 80, 83, 85, 90, 94, 95, 96, 98, 104, 131, 140, 149, 150, 152, 153

Segurança do Trabalho 93, 94, 95, 96, 102, 104

Sinalização 99, 102, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 118

Stakeholders 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10

Sustentabilidade 33, 54, 55, 56, 57, 62, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 80, 84, 90

T

Teletrabalho 149, 150, 151, 152, 153

Trabalhadores 62, 93, 95, 96, 98, 102, 106, 131, 140, 141, 149, 150, 151, 152, 153

Trabalho Remoto 149, 151, 152

W

Wayfinding 105, 107, 111, 112, 115, 116, 117, 118

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 2


Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 2


Ano 2021