



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. Lilians 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^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!

Elói Martins Senhoras

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

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

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Sergio Antonio Brondani

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS
<http://lattes.cnpq.br/0787088208297516>

Cesar Augusto de Oliveira Pappis

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS
<http://lattes.cnpq.br/1499407997948662>

Luana Visentini

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS
<http://lattes.cnpq.br/5901113772403674>

Gabriel da Cás Pereira

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS

RESUMO: A abordagem do tema que trata da instalação de delegacia de polícia, no Brasil, significa discutir o caos. A falta de recursos para manutenção adequada dos ambientes, somados a incompetência de alguns profissionais projetistas, resultam na realidade conhecida. Como pesquisa aplicada de caráter extensionista, tem o objetivo de avaliar as condições referentes à acessibilidade e usabilidade de alguns dos seus ambientes. Especificamente, tem a função de promover o bem-estar e a segurança de todos os usuários. Entender o comportamento das pessoas diante da ocupação dos espaços

disponibilizados é de fundamental importância para o planejamento e adequações. Assim sendo, a ergonomia colabora nos esclarecimentos e entendimentos dos atos observados. Buscou-se na Análise Ergonômica do Trabalho – AET – a metodologia para o desenvolvimento da pesquisa e que nas avaliações, ficou demonstrada a necessidade de interferência para correções de ordem física-material e física-laboral. Resultou do processo de investigação e análises, um diagnóstico com recomendações a serem providenciadas. Destacamos destas recomendações os aspectos de acessibilidade, privacidade e a segurança de todos usuários, Agentes Policiais – AP – e clientes. Conclui a pesquisa sobre a importância que é capacitar os futuros profissionais projetistas considerando a multidisciplinaridade nas diferentes áreas do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade, delegacia de polícia, design inclusivo, ergonomia, segurança.

ERGONOMIC ANALYSIS OF CARRIED OUT FUNCTIONS BY POLICE OFFICERS OF A POLICE STATION

ABSTRACT: Addressing the issue of setting up a police station in Brazil means discussing chaos. The lack of resources for the proper maintenance of environments, together with the incompetence of some professional designers, result in the known reality. As applied extension research, its objective is to evaluate the accessibility and usability conditions of some of its environments. Specifically, it has the function of promoting the

welfare and safety of all users. Understanding the behavior of people facing the occupation of the available spaces is of fundamental importance for planning and adjustments. Thus, ergonomics contributes to the clarification and understanding of the observed acts. The Ergonomic Work Analysis – AET – looked for the methodology for the development of the research, and the evaluations demonstrated the need for interference for physical-material and physical-labor corrections. Result of the process of investigation and analysis, a diagnosis was made with recommendations to be provided. These recommendations highlight the accessibility, privacy and security aspects of all users, Police Officers – AP – and customers. Concludes the research on the importance of training future professional designers considering the multidisciplinary in different areas of knowledge.

KEYWORDS: Accessibility, police station, inclusive design, ergonomics, safety.

1 | INTRODUÇÃO

Sendo a delegacia um espaço preparado a receber e atender a população da melhor e mais respeitosa maneira possível, deve estar adaptada para prestar um digno atendimento. Colabora para esta condição o fato de que geralmente o usuário (cliente) apresenta algum abalo psicológico para a narrativa dos fatos. Por esta razão, cabe aos pesquisadores um maior cuidado de avaliação dos aspectos que correspondem a psicologia ambiental, considerando o arranjo espacial e as percepções dos usuários, sejam elas referentes aos aspectos físicos e/ou sensoriais.

Os aspectos técnicos físicos do ambiente devem ser considerados quando da análise do uso do espaço, propondo então novas alternativas de leiaute e novas técnicas construtivas com materiais adequados para obtenção de um melhor condicionamento ambiental. Os aspectos sensoriais ainda apresentam falta de entendimento pleno e conclusivo. Apesar de algumas pesquisas darem ênfases nesses aspectos, ainda há muito a ser pesquisado. Os projetistas carecem muito de embasamentos teóricos e bibliográficos para sustentar propostas com conceitos de segurança e assim propor novos ambientes melhores adequados à diversidade dos usuários.

Realizar pesquisa aplicada em delegacia de polícia e apresentar resultados é o mesmo que dissertar sobre o caos. Como diariamente é noticiado, essa realidade é facilmente encontrada na maioria das delegacias do Brasil, e que por esse motivo os pesquisadores buscam entender as verdadeiras razões. Neste sentido, apontamos a ergonomia como um dos temas mais relevantes para o entendimento dos problemas oriundos dos policiais que atuam na área. Serão então feitas abordagens sob os aspectos da acessibilidade, ambientais (acústica, iluminação e temperatura), de leiaute e antropométricos (mobiliário).

Quando falamos em acessibilidade, estamos falando em Design Inclusivo. Para esta temática, Gomes e Quaresma (2018) definem que o Design Inclusivo é visto como uma abordagem que visa reconhecer as necessidades para a concepção e orientação aos profissionais designers e arquitetos na elaboração de projetos e serviços, tornando-os mais práticos e utilizáveis pelo maior número de pessoas possível, independente de sua

idade ou habilidade. O panorama nacional geral mostra que a maioria dos profissionais ou acadêmicos designers envolvidos com projetos conhecem o tema. Por esta razão, cada vez mais teremos projetos e produtos que atendam as necessidades da população, proporcionando assim uma diminuição da segregação e/ou exclusão social. Assim, já temos publicações nos meios acadêmicos, utilizando-se dos resultados obtidos como referência para futuros projetos. Juntamente com a evolução nos métodos de pesquisas, percebe-se a necessidade de reavaliar as definições dos programas de necessidades. Considerando as condições básicas e necessárias para os indivíduos que usam determinados equipamentos e/ou ambientes, atualmente os referenciais se definem muito pela experiência dos usuários.

Diante do exposto, a pesquisa tem como principal objetivo avaliar as condições de acessibilidade e usabilidade dos espaços, equipamentos e mobiliário junto à DPPA – Delegacia de Polícia de Pronto Atendimento do município de Santa Maria/RS (Figura 1). Especificamente, pretende a transformação do espaço de forma a adaptá-lo às características e variabilidades dos seus usuários, bem como promover o bem-estar e a segurança de todos para obter um resultado com a qualidade necessária.



Figura 1 - Fachada principal do prédio da delegacia

Fonte: Acervo dos pesquisadores

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na abordagem da temática apresentada, consideramos Sommer (1973) como um discurso de vanguarda, pois o mesmo é ajustado para um melhor entendimento das variáveis estudadas. Reflete o autor que o princípio orientador nos projetos deveria ser adotado com base no funcionalismo e comportamento do usuário. O termo comportamento do usuário pode ser entendido sob dois aspectos: 1º) A zona emocionalmente carregada em torno de cada pessoa, e que ajuda a regular o espaçamento entre os indivíduos; 2º)

Refere-se a processos através dos quais as pessoas marcam e personalizam os espaços que habitam. O profissional projetista deve ser sensível às íntimas ligações existentes entre normas espaciais, burocracia e funções das construções. As necessidades das pessoas não são rigidamente fixas e nem infinitamente variadas.

Entender o comportamento para poder planejar espaços: Ver como os ambientes estão sendo usados e o que as pessoas pensam sobre eles, resumem-se em estudos de caso de soluções de projetos individuais. Se existe grande coerência na maneira das pessoas reagirem a alguns aspectos dos projetos ou a elemento arquitetônico mais amplo, é possível certa generalização. Assim, Sommer (1973) já sabendo da importância dos fatos e afirmava que:

Com o passar do tempo, haverá mudanças nas contribuições dos cientistas sociais aos campos de planejamento. Atualmente, são mais úteis por ensinar aos planejadores as maneiras de avaliar as estruturas existentes e por participar de tais avaliações como componentes de uma equipe. (p. 196).

Com o desenvolvimento de novas pesquisas, percebe-se que atualmente os cientistas sociais possuem melhores meios para avaliação de ambientes. Não são mais colocados em grandes escritórios como símbolos de status, mas como colaboradores que por suas experiências na área são muito úteis aos projetistas. O avanço ainda é lento principalmente pela dúvida existente dos projetistas em substituir sua confiança em intuição, dotes artísticos e alguns valores perceptivos. Precisam de conceitos que sejam significativos para a forma física e o comportamento humano. O indivíduo reage a uma divisão de espaço muito mais em nível emocional, e não racional. Diante de novas pesquisas e novas descobertas, percebe-se a necessidade cada vez maior de utilizar o parâmetro humano, com toda sua diversidade, como principal elemento na relação com o ambiente. Assim sendo, podemos definir a qualidade dos projetos conforme seu entendimento no que denominamos de Design Universal. Na relação entre as abordagens dos temas que devem ser avaliados quando tratamos de uso e ocupação dos espaços habitados, entendemos que Sommer (1973) e Cambiaghi (2007) se complementam mutuamente. O primeiro mais nas considerações a serem observadas pelos projetistas e o segundo no fomento de um programa de necessidades mais inclusivo. Neste sentido Cambiaghi (2007) afirma que quanto mais um ambiente se ajusta às necessidades dos usuários, mais confortável ele é. Todavia, se ocorre o inverso, quando o ambiente construído não leva em conta as necessidades ou limitações humanas, ele pode chegar a ser mais inóspito que o meio natural. Neste sentido, o autor cita:

Se no processo de concepção do projeto não for considerada a diversidade de usuários quanto ao sexo, dimensões, idade, cultura, destreza, força e demais características, é possível que apenas uma porcentagem reduzida da população possa utilizar os espaços confortavelmente. Atualmente, costuma-se dizer que um projeto pode habilitar ou inabilitar uma pessoa a utilizar determinado ambiente ou produto (p. 15).

Confere na referida citação, afirmações publicadas a algumas décadas e que são até hoje temas em pleno desenvolvimento. Por suas inúmeras variáveis, apresentam discussões intermináveis. A busca por um melhor entendimento nas abordagens dos temas leva os pesquisadores para múltiplas áreas do conhecimento. Neste contexto destacamos a ergonomia que por sua complexidade hoje compõe um significativo acervo. Entre os pesquisadores de destaque apresentamos Guérin (2001), onde faz a afirmação de que transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica. Para o ergonomista, essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos trabalhadores e nas quais estes possam exercer suas competências ao mesmo tempo num plano individual e coletivo, encontrando assim possibilidades de valorização de suas capacidades.

O ergonomista deve, pois, identificar as características da situação de trabalho que orientam a maneira pela qual o trabalhador realiza sua atividade. Com efeito, é a partir da definição do contexto de realização da atividade que algumas hipóteses podem ser elaboradas, indispensáveis para a escolha das variáveis pertinentes à descrição e à compreensão da atividade. (GUÉRIN, 2001, p.25).

As funções efetivamente exercidas pelos policiais é caracterizado como atividade de trabalho. Segundo Wisner (2004), é pela análise das atividades desenvolvidas que podemos melhor compreender as diferentes situações e condições a que os trabalhadores estão expostos durante o período de sua jornada de trabalho. Abrahão (2009) afirma que analisar a atividade significa reconstruir a lógica dos trabalhadores em seu próprio curso da ação a partir de observações objetivas, que permitam apreender o subjetivo e explicar as razões de um determinado comportamento. Estudos ergonômicos relatados por (SANTOS e FIALHO, 1994) afirmam que o esforço humano está diretamente relacionado a produtividade e que a fadiga é considerada como um redutor da eficiência do homem. Devem ser estudados os tempos e os movimentos dos trabalhadores, determinando a melhor maneira para execução da tarefa. Condições de trabalho definem eficiência e esta depende, além do método desenvolvido e do salário recebido, das condições que garantam o bem-estar físico que muitas vezes resultam das condições ambientais e nesta pesquisa especificamente, da segurança. Erros humanos, incidentes críticos, acidentes de trabalho, panes no sistema, defeitos de produção e baixa produtividade caracterizam de certa maneira a identificação de sintomas ergonômicos.

3 | METODOLOGIA

Tratar de metodologia considerando a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) para avaliar o uso de ambientes, é necessário e imperativo citar alguns autores que publicaram e muito contribuem para um melhor entendimento do tema proposto. Os conceitos e definições apresentadas por Moraes e Mont'Alvão (2000), servem como conteúdo balizador para o

método utilizado neste estudo. Assim definimos esta pesquisa como descritiva, em que o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade, sem nela interferir para modificá-la. É feita a análise do trabalho dos policiais, utilizando-se de observações assistemáticas, sistemáticas e registro de comportamento. Para uma melhor compreensão das demandas oriundas dos trabalhadores, foi utilizada entrevista semiestruturada.

Sendo a observação uma condição que o ser humano utiliza para conhecer e compreender pessoas, coisas, acontecimentos e situações, adotamos então esta postura para obter os melhores conhecimentos e parâmetros ergonômicos do ambiente de trabalho. Na pesquisa junto à DPPA foi utilizada observação sistemática, também denominada de planejada, que requer planejamento e necessita de operações específicas e instrumentos. Entendemos que a ação ergonômica aplicada na observação é fundamental para o diagnóstico resultante da análise real da situação de trabalho. É interagindo com as condições apresentadas que o desenvolvimento do método e as intuições dos pesquisados vão se transformando. Assim destacamos Abrahão (2009) que apresenta a seguinte citação:

Se por um lado o ergonomista possui ferramentas teórico-metodológicas para analisar a situação, por outro é o indivíduo que detém as competências sobre seu trabalho e possibilita a compreensão da atividade em profundidade e amplitude. (p. 108).

Podemos então definir a atividade como uma ação que tem sua manifestação em um comportamento nem sempre observável na situação de trabalho e que varia em função de diferentes fatores que lhe atribuem um caráter dinâmico e relativamente incerto. É diferenciada de acordo com quem a desenvolve.

Definido alguns parâmetros para a investigação e considerando a situação real de trabalho, adotamos a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) como abordagem metodológica para o desenvolvimento da pesquisa. Basicamente consiste em compreender o trabalho para posteriormente poder transformá-lo. Assim como citamos Abrahão (2009), também utilizamos os referenciais de Santos e Fialho (1995) como balizadores da AET desta pesquisa, ambos considerados importantes para a formação dos ergonomistas. Em suas afirmações definem que só existe ergonomia se existir uma AET e só existe uma análise ergonômica se ela for realizada empiricamente numa situação real de trabalho. A sequência metodológica proposta consiste em análise da demanda, análise da tarefa e análise das atividades. Para cada uma das análises é necessária uma precisa descrição, utilizando-se de medidas sistemáticas como deslocamentos, rigidez da postura e atividades visuais. As condições ambientais foram mensuradas conforme determinado na legislação trabalhista, referente aos níveis de iluminação, níveis de ruído e temperatura ambiental. Os dados coletados devem ser confrontados com os conhecimentos científicos e publicações recentes de novas pesquisas na área de estudos. Para a análise da real situação de trabalho executado pelos policiais, os pesquisadores predefiniram suas frequências e ações “in loco”, junto aos delegados responsáveis. Assim a pesquisa foi estruturada com

04 pesquisadores (01 – professor coordenador da pesquisa; 01 designer; 02 acadêmicos do curso de Desenho Industrial da UFSM). Número de visitas: 01 visita para conhecimento e entendimento do funcionamento dos espaços; 05 visitas para aplicação das entrevistas (12 entrevistas semiestruturadas aplicadas junto aos policiais em serviço); 02 visitas para acompanhamento dos plantões de serviços (noturno da sexta-feira e tarde de domingo), dias de maior número de clientes que procuram a DPPA.

Na Análise da demanda onde é definido o problema a ser analisado, partimos de conversas e entendimentos com os Agentes Policiais (AP), constituídos por delegados e inspetores escrivães. É importante esclarecer que as instalações onde hoje está funcionando a DPPA é um prédio alugado pelo governo do estado, e que no decorrer do tempo foram feitas algumas obras de adaptação do espaço físico para melhor adequar às funções exercidas. Segundo informações, as alterações foram executadas de forma aleatória, sem critério técnico.

Caracterização do funcionamento: Para o registro de ocorrências de situações que envolvem crimes mais graves, onde o réu é encaminhado pelo AP, o atendimento se dá em sala individual no interior das dependências da DPPA. Para os demais atendimentos em que o denunciante vai por sua vontade até a delegacia, estes ocorrem em um ambiente coletivo, com área de espera e guichês de atendimento (Figura 2). Por esta razão, ocorre que muitas vezes o réu e o denunciante ocupam o mesmo local de espera para fazer o registro, condição esta que pode resultar em conflitos entre as partes, gerando insegurança a todos que estão no local.



Figura 2 - Interior da sala de entrada/atendimento

Fonte: Acervo dos pesquisadores

Um dos principais problemas verificados nesta análise, resultante das visitas, foi a falta de privacidade nos relatos dos usuários que procuram a delegacia para fazer o registro das ocorrências. Não estar adequado acusticamente, expõe a narrativa dos fatos a todos que se encontram no local à espera do atendimento. Segundo relatos dos AP, a situação causa tantos constrangimentos que por vezes há desistência em fazer o Boletim de Ocorrências (BO). Colabora para evidência do problema relatado, as características físicas do local, considerando principalmente os materiais utilizados e seu leiaute. Para que ocorra uma compreensível comunicação entre as partes (AP e clientes) é necessário uma elevação do nível de voz até 78 dB, justificando assim a reclamação dos AP.

Para a análise da tarefa é observado o que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais para a realização. Além do desconforto para o usuário que procura pelos serviços na DPPA, aprofundamos nossas observações nas análises com a equipe de AP atendentes. Por ser um ambiente de pronto atendimento 24 horas, o grupo se divide em três plantões de 12/6 horas. Cada plantão é composto por 04 inspetores escrivães e 01 delegado. Basicamente suas tarefas se resumem em ouvir e digitar os relatos dos denunciadores, bem como registros de flagrantes e encarceramento. Nas Análises das atividades observamos o comportamento dos AP na execução de suas tarefas. As instalações físicas e o mobiliário disponível não possibilitam uma adequada postura corporal. Identificamos também que ao desempenhar as funções no atendimento ao público utilizando-se da “arma na cintura” como é de costume para muitos dos AP, gera desconforto embora não seja percebido por todos. Em alguns relatos das entrevistas, foi mencionado que avaliações da área médica já recomendaram a mudança deste procedimento no sentido de evitar patologias futuras.

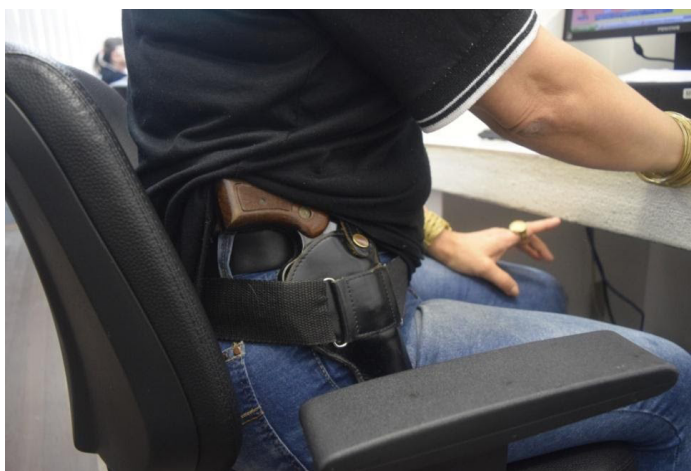


Figura 3 - Procedimento quanto ao uso da arma

Fonte: Acervo dos pesquisadores

A postura da maior parte do tempo de atendimento ao público pelos AP é na posição sentada. A falta de orientação no ajuste do mobiliário ao biótipo do policial, colabora muito para o surgimento das reclamações de desconforto. Os móveis disponíveis para uso nos atendimentos não são exclusivos deste ou daquele atendente. Todos usam qualquer móvel que esteja disponível no momento do atendimento (Figura 4).



Figura 4 - Mobiliário e usuário: uso inadequado

Fonte: Acervo dos pesquisadores

Equipamento utilizados para medições “in loco”: Registros e Imagens: Câmera fotográfica digital; Medição Níveis Iluminamento: Luxímetro. Os resultados das leituras são fornecidos em lux. O parâmetro utilizado foi de iluminamento geral em locais de trabalho, recomendado de 200/300 lux (correspondente a iluminação geral de escritórios); Medição de Níveis de Ruído: Decibelímetro digital. Os resultados das leituras são fornecidos em dB (decibéis). Trena métrica profissional.

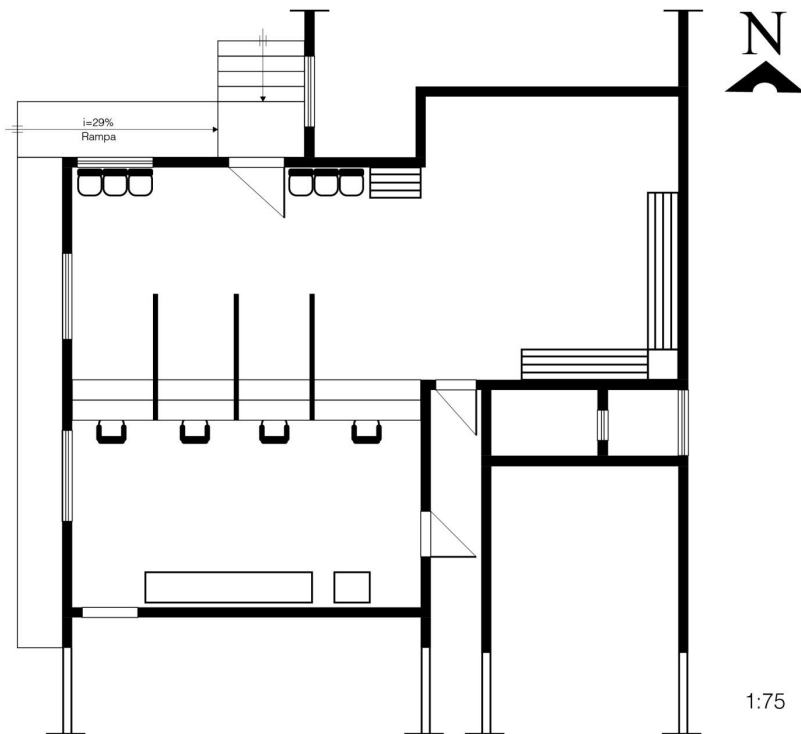


Figura 5 - Planta baixa do ambiente pesquisado

Fonte: Acervo dos pesquisadores

4 | RESULTADOS

Decorrente das visitas realizadas e das observações “in loco” e do levantamento físico cadastral, foi elaborado um novo projeto das instalações que irão proporcionar uma melhor condição de trabalho aos AP. Na observação direta durante o tempo de análise das atividades desenvolvidas, ficou muito evidente a freqüência dos mesmos com os sucessivos deslocamentos durante o atendimento ao público. Estes resumem-se em atendimento ao telefone, buscas de material para imprimir e arquivo físico de consultas diversas. No gráfico da figura 6 é apresentado a cronometragem dos tempos de deslocamentos dos AP.

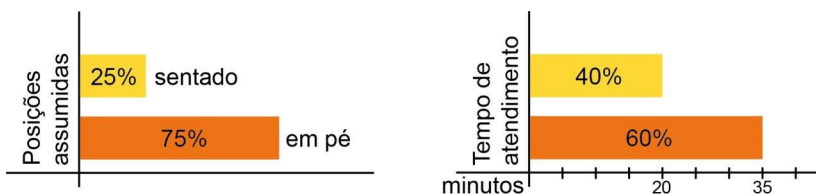


Figura 6 - Distribuição temporal das atividades dos AP

Fonte: Acervo dos pesquisadores

O tempo médio dos 12 atendimentos avaliados ficou entre 09 e 35 minutos. Durante esse período houveram deslocamentos dos AP, sendo então cronometrados os tempos em que ficam de pé e sentados. Na maioria dos atendimentos a posição sentada predomina com aproximadamente 75% em relação a posição em pé. Por meio deste relato, apresentamos um diagnóstico com algumas sugestões de recomendações para atender as demandas identificadas:

a) Tornar todos os arquivos com acesso digital, proporcionando assim um tempo menor e mais eficiente de busca;

b) Restrição total do uso de “arma na cintura” durante o atendimento (sentado) ao público. Sendo a coluna uma estrutura muito delicada do corpo humano, se não for tratada com a devida correção, estará sujeita à diversas deformações. A má postura identificada provoca deformações quase sempre associadas a processos dolorosos. Entendemos que essa recomendação deve ser enfaticamente transmitida durante os cursos de capacitações dos AP, apresentando as conseqüências das patologias oriundas dessa falta de cuidados;

c) A condição acústica da sala analisada foi uma das reclamações mais pronunciadas durante às entrevistas com os AP. Para a realização dos BO, os ambientes devem estar adequados para não impactar negativamente na qualidade do trabalho. Deve priorizar pela privacidade acústica e favorecer a comunicação entre o AP e o cliente. O meio utilizado para a comunicação entre as partes esta inadequado, pois foi instalado um vidro no balcão de atendimento de cada guichê, separando as partes e assim obrigando a elevação do nível da voz quando da comunicação, comprometendo a privacidade acústica. Este cuidado acústico deve existir tanto no atendimento individualizado quanto na sala de uso coletivo (sala de espera). Há necessidade de um novo leiaute e adequações de materiais construtivos;

d) Os níveis de iluminação obtidos nas leituras junto aos guichês de atendimento, acusaram valores entre 120 e 350 lux. O sistema consiste em 03 pontos de lâmpadas fluorescentes tubulares, com distribuição equidistante e ineficaz, pois em alguns guichês estão localizadas junto à obstáculos, projetando sombra na bancada. Com a projeção de um novo leiaute do ambiente, deverão ser reajustados seus pontos de instalação;

e) Os móveis utilizados no ambiente estudado devem ser repensados para o uso e adequação de todos. As cadeiras dos AP já estão equipadas com sistemas de ajustes, mas os balcões de atendimento que são construídos de alvenaria, com altura fora dos padrões ergonômicos, não possibilitam ajustes de alturas e isso prejudica tanto o AP quanto o cliente.

f) Na impossibilidade de equipar cada um dos balcões de atendimento com uma impressora e um aparelho de telefone, é então proposto um novo leiaute da sala que favoreça a dinâmica das atividades executadas pelos AP.

g) A acessibilidade física às instalações da DPPA está muito aquém do recomendado, não possui adequações externas nem internas. Quando da necessidade de atendimento a

um usuário de cadeira de rodas, este se dá por meio de um acesso privado localizado no fundo da delegacia. Esta condição nada mais é do que um imprevisto e por estas razões se faz necessário um projeto que promova a plenitude da acessibilidade.

Diante do proposto no diagnóstico apresentado, configuramos um novo projeto para o espaço de atendimento público da DPPA. Considerações mais aprofundadas do tipo de material a ser utilizado e as técnicas de colocação, deverão fazer parte do memorial descritivo que acompanharão o projeto arquitetônico.

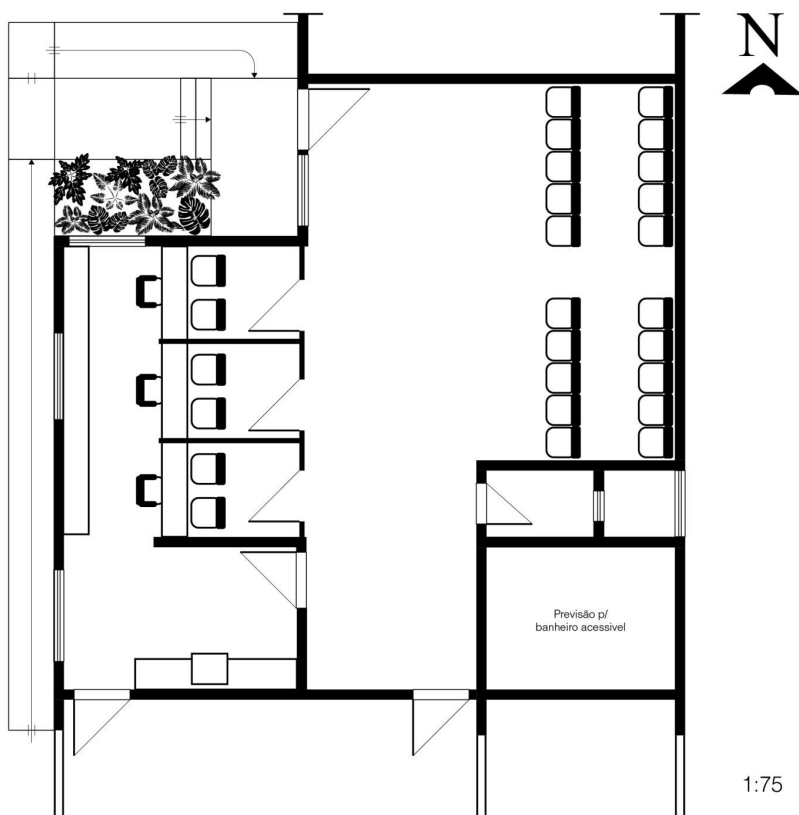


Figura 7 - Planta baixa do ambiente idealizado

Fonte: Acervo dos pesquisadores

5 | CONCLUSÃO

A pesquisa de extensão realizada junto à DPPA no município de Santa Maria/RS foi de extrema importância aos pesquisadores – profissionais e acadêmicos – porque é uma avaliação de problemas reais submetidos à interpretações e analogias com a bibliografia técnica disponível no auxílio e no trabalho acadêmico. Sabemos que obter a informação é

importante mas que o mais importante ainda é obter o conhecimento e saber aplicá-lo. A metodologia utilizada neste estudo (AET), serviu como parâmetro de credibilidade, visto que respondeu plenamente aos objetivos propostos nas demandas indicadas e identificadas no que se refere às condições de acessibilidade e usabilidade dos espaços, equipamentos e mobiliários, no processo de análise. A partir das demandas iniciais (informadas e observadas) entendemos melhor as tarefas desempenhadas pelos AP e também a postura dos clientes. As análises das tarefas e as análises das atividades completam o ciclo da pesquisa, observando tanto os condicionantes técnicos dos referenciais bibliográficos quanto às reais situações posturais e de privacidade dos usuários do ambiente da delegacia.

As conclusões da análise ergonômica apresentam um diagnóstico com orientações para melhorias nas condições de trabalho e por conseqüência melhoria da produtividade. Baseados nas experiências dos usuários, percebe-se o quanto ainda temos à evoluir neste quesito. Os meios acadêmicos, principalmente no que se refere aos cursos que ensinam projetar, estão em busca de mais informações que possam auxiliar na construção de uma pedagogia capaz de atender aos anseios dos futuros profissionais. Temos a certeza de que o tema é desafiador e que ainda vai ser melhor explorado pelos educadores, tendo em vista as atuais tendências nas escolhas e preferências dos consumidores. Monopólios e reservas de mercados ainda são tabus a serem vencidos, pois, a capacidade de projetar e produzir é resultado de diferentes áreas do conhecimento que compreende a multidisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia...[et al.]. **Introdução à ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blücher, 2009.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac, 2007.

GOMES, D. ; QUARESMA, M. **Introdução ao Design Inclusivo**. Rio de Janeiro: Appris, 2018.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; et all. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. A prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: ZAB, 2000.

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba: Genesis, 1995.

SOMMER, Robert. **Espaço pessoal**: as bases comportamentais de projetos e planejamentos. São Paulo: EPU, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1973.

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