



Gestão em Engenharia de Produção:

Agregando Competitividade nas Organizações

Cleverson Flôr da Rosa
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021



Gestão em Engenharia de Produção:

Agregando Competitividade nas Organizações

Cleverson Flôr da Rosa
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

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 Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
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 Alfnas

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

Gestão em engenharia de produção: agregando competitividade nas organizações

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Cleverson Flôr da Rosa
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393 Gestão em engenharia de produção: agregando competitividade nas organizações / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-788-8

DOI 10.22533/at.ed.888211802

1. Engenharia de produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da (Organizador). II. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). III. Dallamuta, João (Organizador). IV. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O trabalho é uma atividade humana que visa atender às necessidades do indivíduo e da sociedade, sendo o mais importante dos fatores de produção econômicos.

Dado a sua heterogeneidade de tipos e condições na qual se desenvolve, o estudo destas condições, como forma de melhoria da satisfação, segurança, saúde física e mental do indivíduo é um esforço científico nobre e relevante para a sociedade.

Neste livro são apresentados trabalhos científicos relacionados a análise e melhoria de condições e ambientes de trabalho de diversas naturezas. Estratégias de manufatura e projeto de produto.

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

Boa leitura!

Cleverson Flôr da Rosa
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BOATE KISS: DEFINIÇÃO DE UM MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO AMBIENTE DA TRAGÉDIA	
Sergio Antonio Brondani	
Ana Lúcia Cervi Prado	
Maike Adriel dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8882118021	
CAPÍTULO 2	14
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO DE AGENTES PENITENCIÁRIOS: ESTUDO DE CASO DO PRESÍDIO MASCULINO DE FLORIANÓPOLIS	
Fabiola Reinert	
Lizandra Garcia Lupi Vergara	
Leila Amaral Gontijo	
DOI 10.22533/at.ed.8882118022	
CAPÍTULO 3	28
UM ESTUDO DE CASO DAS EXIGÊNCIAS ERGONÔMICAS NO USO DO COMPUTADOR DE MESA E LAPTOP	
Fabiola Reinert	
Raoni Pontes Caselli	
Antônio Renato Pereira Moro	
Leila Amaral Gontijo	
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.8882118023	
CAPÍTULO 4	39
PROPOSTA DE RETARDAMENTO E CONTROLE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO ATRAVÉS DA METODOLOGIA CUSTOMER ORDER DECOUPLING POINT (CODP): UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO DO SEGMENTO AUTOMOTIVO	
Juan Pablo Silva Moreira	
Célio Adriano Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.8882118024	
CAPÍTULO 5	52
DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PROJETO DE CAIAQUE	
Sergio Antonio Brondani	
Tiago Segatto José	
DOI 10.22533/at.ed.8882118025	
SOBRE OS ORGANIZADORES	67
ÍNDICE REMISSIVO	68

CAPÍTULO 1

BOATE KISS: DEFINIÇÃO DE UM MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO AMBIENTE DA TRAGÉDIA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Sergio Antonio Brondani

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0787088208297516>

Ana Lúcia Cervi Prado

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9101147013385043>

Maíke Adriel dos Santos

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/8350814674018319>

RESUMO: A pesquisa apresenta um método de avaliação da percepção que será utilizado por parte dos usuários que frequentaram o ambiente no dia da tragédia. Seu principal objetivo é avaliar a eficiência da sinalização de emergência e segurança, considerando as recomendações das normas nacionais vigentes. Em relação ao proposto, a pesquisa é classificada como exploratória, tendo no seu processo a utilização de Mapas Mentais como ferramenta para a busca de informações/elementos que irão auxiliar nas análises e interpretações futuras. As inúmeras variáveis consideradas no estudo proporcionaram a criação de um protocolo básico que serviu de roteiro para as entrevistas e representações, considerado premissa para validação do processo.

PALAVRAS-CHAVE: Boate Kiss, percepção ambiental, Mapa Mental.

BOATE KISS: DEFINITION OF A METHOD TO EVALUATE THE PERCEPTION OF THE TRAGEDY'S ENVIRONMENT

ABSTRACT: The research presents a method for assessing the perception that will be applied by part of the users who attended the atmosphere on the day of the tragedy. Its main objective is to assess the hazard warning efficiency and security, considering the recommendations of current national standards. The proposed research is classified as exploratory, using Mind Maps as a tool for finding information / elements that will assist in future analyzes and interpretations. The numerous variables considered in the study led to the creation of a basic protocol that served as a roadmap for interviews and representations, considered premise for process validation.

KEYWORDS: Boate Kiss, environmental awareness, Mental map.

1 | INTRODUÇÃO

Em 27 de janeiro de 2013, aproximadamente às 03:00 horas, a cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, é acordada com a trágica notícia de um incêndio na Boate Kiss, de resultados catastróficos e que entraria para a história e estatísticas como um dos maiores acidentes mundiais. Resultou do acontecimento, um saldo de 242 mortos e centenas de sobreviventes com sequelas de toda ordem. O público em sua maioria era composto de pessoas jovens.



Figura 1: vista externa caracterizando a via pública e o acesso da Boate Kiss.

Fonte: Google Imagens

As condições de conforto e segurança no uso dos ambientes projetados, especialmente onde ocorrem aglomerações de pessoas, normalmente são condicionados à observação de leis e normas que tratam do assunto. Este fato pode ser hoje verificado na maioria dos países, resultados de acontecimentos como é o caso da Boate Kiss e que servem de exemplo para evitar futuros acidentes com esta semelhança. Diante desta constatação, podemos nos perguntar: porque então continua a acontecer este tipo de acidente? Algumas situações similares ao caso da Kiss são facilmente verificadas, algumas com datas anteriores e outras posteriores a data da tragédia. Não vamos neste relato julgar os acontecimentos, vamos sim observar e registrar os elementos que colaboraram para o fato. Contextualizar um breve histórico recente de tragédias similares é importante para o entendimento do conteúdo a ser pesquisado:

- Data 21/02/2003: Station Nightclub, West Warwick, RI, USA. Incêndio: ignição por fogos de artifício da banda. 100 mortos;
- Data 30/12/2004: República de Cromagnón, Buenos Aires, Argentina. Incêndio: ignição por fogos de artifício da banda. 194 mortos;
- Data 27/01/2013: Boate Kiss, Município de Santa Maria/RS, Brasil. Incêndio: ignição por fogos de artifício da banda. 242 mortos;
- Data 30/10/2015: Club Colectiv, Bucareste, Romênia. Incêndio: iniciado após uma explosão durante um espetáculo pirotécnico. 32 mortos.

Facilmente podemos observar que nos casos acima citados, todos relatam ações semelhantes que deram início ao incêndio – show pirotécnico. As tragédias decorrentes após o início do fogo têm seu desenvolvimento em sucessivas falhas nas condições e instalações de segurança. De alguma maneira, todos estavam a observar algumas normativas de segurança, principalmente no que se refere às rotas de fuga. Conclui-se

então que isto não foi suficiente para evitar mortes. Por esta razão, a pesquisa apresenta como principal objetivo, avaliar a percepção dos usuários, referente a sinalização de emergência e segurança do interior do ambiente.

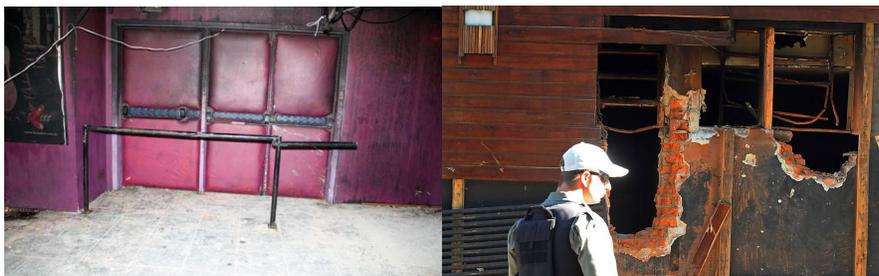


Figura 2 e 3: portas internas e tentativa de abertura de vãos externos

Fonte: Google Imagens

Fonte: Google Imagens

A importância de se planejar/projetar e implantar todos os elementos que proporcionam conforto e segurança aos usuários dos ambientes pode ser facilmente constatado no acidente do dia 31 dezembro 2015, em um hotel de Dubai, nos Emirados Árabes. O fato é que o fogo teve início no 20º andar do edifício com 63 andares, resultando num saldo de 14 pessoas com ferimentos leves, decorrentes da operação para evacuação do prédio.



Figura 4 e 5: incêndio em hotel de Dubai.

Fonte: Google Imagens

Fonte: Google Imagens

Apesar da figura da cena, não foi constatado nenhuma tragédia com perda de vidas humanas. Verifica-se então a necessidade de projetar considerando todos os aspectos perceptivos do ser humano, indo além dos padrões normativos.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Algumas abordagens de caráter técnico e científico são significativas para a compreensão do problema, ficando esta etapa da pesquisa para os devidos registros. Estes apresentam elementos que auxiliam os pesquisadores na definição da metodologia a ser trabalhada, proporcionando melhores condições para os esclarecimentos e conclusões.

2.1 A Legislação e a Segurança dos Ambientes

Estão vigentes algumas normas, leis e decretos que apresentam diretrizes para regulamentação em prol da segurança dos ambientes. A nível municipal, Santa Maria apresenta a Lei Municipal nº 3.301/91 intitulada de Normas de Prevenção e Proteção contra Incêndio. Desde sua publicação, já era desafiador torná-la uma lei eficaz. Textualmente, visando facilitar a determinação de medidas, apresenta a classificação e definição de imóveis conforme a NBR 9077 – Saídas de Emergências de Edifícios. A nível estadual, citamos as Normas Técnicas de Prevenção contra Incêndios, que são resultantes da unificação de decretos anteriores e aprovadas no ano de 1997. Esta lei, da mesma maneira que é contemplada na legislação municipal, também remete a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e suas respectivas Normas Regulamentadoras – NRs. A nível federal, a ABNT é o Fórum Nacional de Normalização. As NRs, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudos Especiais Temporários (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudos, formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Relativo às questões de incêndio especificamente, delimitamos nossa pesquisa na observação da NBR 13434/2004 – Sinalização de Segurança contra Incêndio e Pânico: Parte 1 – Princípios de Projeto; Parte 2 – Símbolos e suas formas, dimensões e cores. No sentido de entendimento das citadas normas, são apresentadas algumas definições de sinalização que irão auxiliar para melhor justificar a contextualização das observações e abordagens:

- Sinalização de Segurança: sinalização que fornece uma mensagem de segurança, obtida por uma combinação de cor e forma geométrica, a qual é atribuída uma mensagem específica de segurança pela adição de um símbolo gráfico executado com cor de contraste.
- Sinalização de Equipamentos: sinalização que visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponíveis no local.
- Sinalização de orientação e salvamento: sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado.

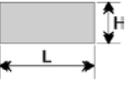
Sinal	Forma Geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Orientação salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474
1) As dimensões (cotas) apresentadas são valores mínimos de referência para as distâncias dadas.														

Tabela 1 Dimensão das placas de sinalização.

Fonte: ABNT- NBR 13434-2 Adaptada pelo autor.

Informações complementares, em relação à altura mínima das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura, são apresentadas na tabela 2.

Conforme se verifica na tabela 1, a sinalização do ambiente pesquisado está enquadrada como forma de sinalização quadrada e retangular. Esta forma é utilizada para implantar símbolos de orientação, socorro, emergência e identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio e alarme. A cor de segurança (verde: utilizada para símbolos de orientação e socorro; vermelha: utilizada para símbolos de proibição e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme), deve cobrir no mínimo 50% da área do símbolo, exceto no símbolo de proibição, onde este valor deve ser no mínimo de 35%.

17	 <p>Exemplo 1:</p>  <p>Exemplo 2:</p>	Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Mensagem: "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre ≥ 50 mm</p>	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
----	---	---------------------	--	---

Tabela 2 Sinalização de Orientação e Salvamento.

Fonte: ABNT- NBR 13434-2

Além da sinalização de orientação e salvamento, a referida norma também apresenta a padronização de formas, dimensões e cores da sinalização complementar. Esta sinalização é utilizada para indicação continuada de rotas de fuga, indicação de obstáculos e indicação das condições de uso de portas corta-fogo.

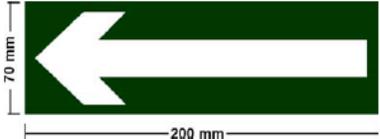
Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor
28		Sentido da rota de saída	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente

Tabela 3 Sinalização complementar: indicação continuada de rota de fuga.

Fonte: ABNT- NBR 13434-2



Tabela 4 Sinalização complementar: indicação de obstáculo.

Fonte: ABNT- NBR 13434-2

Em decorrência da tragédia da Boate Kiss, houve um clamor popular em nível nacional, no sentido de que as autoridades políticas pudessem promover alterações na legislação, aumentando a segurança contra incêndio nos ambientes. Assim, o estado do Rio Grande do Sul apresentou a sociedade gaúcha o decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014 em que regulamenta a Lei Complementar nº 14.376/13 (Lei Kiss), que estabelece normas de segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio.

Esta nova lei não altera as condições da formatação e instalação da sinalização prevista nas normas da ABNT. Estabelece algumas regras para procedimentos e informações ao público do local, bem como o incremento de novos equipamentos e instalações, em função do número de pessoas nos estabelecimentos. Ficou assim determinado:

Local de reunião de público – Casas Noturnas – Grupo F.

Notas Gerais: (letras a e b são itens não relacionados ao tema da pesquisa)

c) nos locais de concentração de público, é obrigatória, antes do início de cada evento, a explanação ao público da localização das saídas de emergência, bem como dos sistemas de segurança contra incêndio existentes no local.

d) Iluminação de balizamento das rotas de saída (luz-piloto permanente) e para edificações sem ventilação natural (janelas) exige-se controle de fumaça.

Art. 28. Deverá ser afixado em local visível, nos acessos da edificação/área de risco de incêndio da divisão do grupo “F”, placa (s) de material (is) resistente (s), informando a lotação máxima no local.

Apresentado o contexto de normativas legais pertinentes a temática da pesquisa, podemos constatar a responsabilidade dos profissionais projetistas em observar os condicionantes de projetos no que se refere a segurança dos ambientes construídos. Além das questões abordadas, é também de significativa importância compreender a lógica da percepção do espaço que o indivíduo ocupa. Neste sentido, apresentamos uma breve abordagem dos conceitos e registros que graficamente possam trazer elementos importantes para as análises dos resultados.

2.2 A Percepção do Espaço

Segundo Cremonini (1998), na década de 50, alguns autores afirmavam que a maioria das teorias perceptivas davam ênfase a um aspecto interativo, argumentando a relação entre o sensorio, o cognitivo e o conotativo de modo que as propriedades perceptivas de um objeto estão em função da maneira através da qual os estímulos que vem do objeto afetam o estado do organismo.

As teorias perceptivas indiretas têm como pressuposto a noção de que os sentidos são providos de descrições simples do mundo, ou seja, os estímulos que vêm do meio ambiente não fornecem informações seguras sobre os acontecimentos e os objetos. De outra forma, a percepção é bastante rica e o sistema sensorial exerce um importante papel ao processar as informações, através de operações cognitivas, que passam a ter um real significado para o indivíduo (SANTOS, 1986).

“Espaço” é um termo abstrato para um conjunto complexo de ideias. Pessoas de diferentes culturas divergem quanto a forma de separar seu mundo, de atribuir valores às suas partes e de medi-las. As maneiras de dividir o espaço variam enormemente em complexidade e sofisticação, assim como as técnicas de avaliação de tamanho e distância. Contudo, existem certas semelhanças culturais comuns, e elas repousam basicamente no fato de que o homem é a medida de todas as coisas. Em outras palavras, os princípios fundamentais da organização espacial baseiam-se nos resultados da experiência íntima do homem com seu corpo e com outras pessoas, organizando o espaço a fim de conformá-lo as suas necessidades biológicas e relações sociais (TUAN, 1980).

2.3 Representações Espaciais

A maneira de expressar a nossa percepção é por meio do que Richard (1990) denomina de “representação”. Este termo está relacionado às construções circunstanciais, feitas num contexto particular e com fins específicos. O que diferencia “representação” de

“conhecimento”, é que este último está relacionado às construções estáveis, permanentes e não inteiramente dependentes da tarefa de realizar. Estas distinções são também definidas como um termo único – “representações” – qualificando como: representações tipos (chamadas conhecimento) e representações ocorrentes (chamadas representações), ou estruturas permanentes e circunstanciais. Diante de uma estrutura cognitiva de representação, alguns autores como Sternberg (2000) relatam que a maioria das pesquisas sobre a imaginação visual e a representação mental do conhecimento visual, como por exemplo, objetos ou ambientes, não são visíveis aos olhos.

2.4 Os Mapas Mentais

Segundo Richard (1990), Mapa Mental significa entender como se passa da representação de um trajeto conhecido ou de um trajeto descrito verbalmente “*routemap*” a uma representação espacial onde os elementos são representados não somente por suas posições relativas, mas também por suas posições absolutas e suas distâncias “*surveymap*”.

Cremonini (1998), apresenta a definição de Mapa Mental como sendo as imagens mentais, que as pessoas deduzem do seu meio físico e que afetam seu comportamento. São transformações psicológicas as quais levam os indivíduos a lembrar do seu meio ambiente espacial e que são produzidas por suas preferências mais significativas, sejam elas afetivas e/ou simbólicas. Desta maneira, pode-se concluir que o homem armazena na memória toda a informação proveniente dos ambientes por ele observados e que são transmitidas pelos canais sensoriais. O armazenamento ocorre em forma de imagens e estas por sua vez são incorporadas de ideias. Por meio de esquemas imaginativos, há uma confrontação da realidade com as imagens para avaliação dos ambientes. Segundo Cremonini, os esquemas são construídos através do tempo e estão relacionados com a experiência do indivíduo e variáveis como cultura, sistemas de atividades, posicionamentos e localização. Assim sendo, os Mapas Mentais são representações espaciais das imagens mentais, resgatadas da memória de experiências anteriores, internacionalizadas pelos canais sensoriais do homem através da percepção. Logo, é considerada uma ferramenta capaz de fornecer dados que auxiliem na compreensão da percepção do espaço físico pelo usuário.

Lynch (1980) foi o primeiro a usar a técnica dos Mapas Mentais, com o qual analisou os desenhos feitos por habitantes das cidades americanas de Los Angeles, Boston e Jersey. Objetivou revelar a identidade de cada cidade, diferenciando-as. Interpretou a estrutura e a integração da relação espacial do ambiente e o sentido que tem para o seu observador. Um dos aspectos considerados mais importantes é a representação através da estrutura cognitiva, em que o indivíduo representa os componentes do espaço exterior do *habitat*, e que muitas vezes é avaliado segundo critérios estéticos, como também representa o aspecto interior, que avalia segundo critérios de habitabilidade.

3 | METODOLOGIA

A utilização de um método, segundo Gil (1999, p.33) tem por objetivo proporcionar ao investigador os meios técnicos para garantir a objetividade e a precisão no estudo dos fatos sociais. Mais especificamente visam fornecer a orientação necessária à realização da pesquisa social, sobretudo no referente à obtenção, processamento e validação dos dados pertinentes à problemática que está sendo investigada.

Podem ser identificados vários métodos desta natureza nas ciências sociais. Nem sempre um método é adotado rigorosamente ou exclusivamente numa investigação. Com frequência, dois ou mais métodos são combinados, isto porque nem sempre um único é suficiente para orientar todos os procedimentos a serem desenvolvidos ao longo da investigação.

O método utilizado neste estudo é o experimental, que consiste essencialmente em submeter os elementos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz. Por sua contribuição nos conhecimentos obtidos nos últimos três séculos, pode ser considerado como o método, por excelência, o das ciências naturais.

Em relação ao objetivo proposto, a pesquisa é classificada como exploratória, onde a principal finalidade é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. No caso específico desta pesquisa, serão aplicadas entrevistas com pessoas que estavam no interior da Boate Kiss no dia da tragédia. Assim sendo, possibilitará sua análise segundo critérios de um estudo de caso, favorecendo o esclarecimento para melhor compreensão do “problema” e descrevendo os resultados para a análise, mais na condição de hipótese do que de conclusões (GIL, 2002). Em relação a natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, uma vez que objetivamente deverá fornecer elementos para auxiliar os profissionais nas reflexões e discussões dos comitês técnicos que debatem o problema. Segundo Silva & Menezes (2000, p.20) a pesquisa aplicada, além de envolver verdades e interesses localizados, “objetiva gerar conhecimento para aplicação prática em soluções de problemas específicos”.

A preparação para a coleta de dados é uma atividade complexa e difícil. Se não for realizada corretamente, pode por em risco tudo o que foi planejado inicialmente ao definir o problema da pesquisa e a configuração do projeto. Em função principalmente de algumas variáveis envolvidas, esta pesquisa exigiu dos pesquisadores, muita competência na sua preparação.

3.1 O ambiente e a Oportunidade da Ação Proposta

Diante da tragédia e na condição de professor do curso de Desenho Industrial da UFSM, arquiteto e engenheiro de segurança, não restou outra condição senão explorar os fatos para de alguma forma poder contribuir para a diminuição das possibilidades de outras

tragédias. Neste contexto foi utilizada uma metodologia já estruturada por Brondani (2006) e aplicada com profissional da neurociência e acadêmicos que sobreviveram a tragédia. A preparação para a coleta de dados foi desenvolvida em três etapas:

a) Primeira etapa: busca por informações e documentação local – Com o apoio da Polícia Civil do RS, tivemos acesso aos projetos arquitetônicos que constavam da documentação do inquérito policial. Junto aos órgãos da administração pública do município, foram coletados as normas e regulamentos de prevenção de incêndio. Demais documentos e bibliografias foram acessados em sites e bibliotecas.

b) Segunda etapa: junto a marcenaria do curso de Desenho Industrial da UFSM, foi então materializada a planta baixa da Boate Kiss. Caracterizou-se como uma maquete de planta esquemática, produzida com o corte de chapa de MDF10mm, definindo os acessos, ambientes e paredes divisórias. Esta proposta visa facilitar o registro do percurso do pesquisado quando da sua saída do interior do ambiente da boate. A montagem e preparação do teste consiste inicialmente em posicionar sobre uma mesa uma placa de poliestireno. Esta, então, será a superfície para colocação do papel onde está graficada a planta baixa. Sobre este, é posicionada a maquete esquemática, coincidente com a planta baixa. Após estabilizada, estará pronta para a graficação do percurso.

c) Terceira etapa: elaboração dos Mapas Mentais (MMs) – foi aplicado o “teste piloto” com um dos sobreviventes da tragédia. Este foi informado de que não haveria tempo cronometrado para a realização da tarefa, usaria o tempo que julgasse necessário. Disponibilizando de lápis, caneta e borracha, foi então traçado o percurso, denominado de MM. Inicialmente é dada explicação sobre a maquete, identificando os ambientes e os acessos, fazendo com que o pesquisa se situe no local, como no dia da tragédia. O pesquisador acompanha durante todo o tempo do desenvolvimento da pesquisa, identificando e assinalando o início e o término do percurso. Na busca por mais informações, antes da representação dos MMs, foi aplicada uma entrevista com o pesquisado, no sentido de auxiliar nas futuras análises da percepção. Modelo de entrevista proposto:

1) Nome:

2) Sexo: ()M ()F

3) Idade quando do dia da tragédia:

4) Já havia frequentado a boate antes da tragédia: ()Sim ()Não

Quantas vezes:

Tempo para explicar a implantação da maquete esquemática;

Com lápis e caneta, traçar o percurso de saída que você lembra ter feito no local durante o incêndio;

5) Lembra de alguma sinalização indicativa de saída de emergência que auxiliou na sua saída:



() Sim () Não

6) Onde morava quando do dia da tragédia: () Casa () Apartamento.

7) No local em que você morava, existia alguma sinalização indicativa de saída de emergência: () Sim () Não (em caso afirmativo, apresentar propostas de sinalização sugeridas para a escolha do ator pesquisado):

8) Onde mora hoje: () Casa () Apartamento.

9) No local em que você mora, existe alguma sinalização indicativa de saída de emergência: () Sim () Não (em caso afirmativo, apresentar propostas de sinalização sugeridas para a escolha do ator pesquisado):

10) Esteve internado em função do incêndio da Boate Kiss: () Sim () Não

11) Esteve internado no hospital sob ventilação mecânica: () Sim () Não

12) Fez queimadura de pele: () Sim () Não

13) Fez ou faz tratamento psiquiátrico e/ou psicológico: () Sim () Não

14) Faz uso de algum tipo de medicação: () Sim () Não

Legenda utilizada para demarcações no traçado da rota de fuga:

Letra "I": início do percurso;

Letra "F": final do percurso;

Linha Contínua (—): percurso livre;

Linha Tracejada (- - - -): percurso congestionado.

No desenvolvimento da pesquisa, a cada novo ator pesquisado, será retirada a maquete esquemática e substituído o papel com o MM. Todos os registros gráficos serão identificados individualmente e arquivados para as análises.

Está previsto trabalhar com um número mínimo de vinte atores. Para uma análise estatística, este número é aceito para avaliar uma pesquisa exploratória. Os resultados obtidos poderão direcionar para outras pesquisas, tendo em vista a caracterização de algumas variáveis.

4 I RESULTADO DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DO MAPA MENTAL

A elaboração do MM representado com o trajeto do percurso do ator favoreceu a análise principalmente durante o "teste piloto". Evidenciou a necessidade de ser identificado

o trecho de maior dificuldade no deslocamento do percurso. Esta condição possibilitou fazer novos questionamentos, que na sua plena aplicação com o público a ser pesquisado, trará elementos que consideramos importantes no resultado das variáveis investigadas. Neste contexto, verificado, a neurociência poderá fazer analogias com as representações dos MMs entre os atores que foram submetidos a ventilação mecânica durante o período de internação e os demais que não necessitaram destes recursos para sua sobrevivência.



Figura 6: Elaboração do “projeto piloto” por ator pesquisado.

5 | CONCLUSÃO

5.1 Respondendo aos Pressupostos da Pesquisa

Com novos estudos e métodos avaliativos realizados por equipes interdisciplinares, podemos ampliar nosso campo de conhecimento e com isso auxiliar com a segurança nas prescrições normativas. Pouco se conhece sobre os métodos utilizados para compreensão e definição dos elementos técnicos contemplados na legislação que trata sobre segurança contra incêndio nas edificações.

Como metodologia já utilizada em outros estudos para a avaliação da percepção ambiental, estamos convictos que trará resultados e que possam responder o porquê de tantas mortes em situações similares e assim agregar mais segurança nos ambientes.

Respondendo aos objetivos da pesquisa, a amostra do “teste piloto” aperfeiçoado, demonstra que o MM é uma ferramenta aprovada para a continuidade da pesquisa. Ficou evidenciado que o ator pesquisado entendeu a proposta e esteve muito à vontade durante a sua representação. Em nenhum momento sentiu qualquer constrangimento ou desconforto que pudesse comprometer o seu desenvolvimento. Diante do exposto, percebe-se a importância da interdisciplinaridade dos pesquisadores, fato que facilitou a identificação das variáveis, e por consequência, seu tratamento futuro.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

BRONDANI, Sergio A. **A percepção da luz artificial no interior de ambientes edificados**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CREMONINI, R. S. C. **A percepção do espaço físico pelo usuário: uma compreensão através dos mapas mentais**. 1998. 156p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

DECRETO Nº **51.803**: Estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LYNCH, K. **A Imagem da Cidade**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1980. 227p.

RICHARD, J. **Traité de psychologie cognitive**. Dumod, Paris, 1990.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 1986.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: LED/UFSC. 2000. 118p.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

TUAN, yi-fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução Livia de Oliveira. São Paulo: Difel Difusão, 1980. 288p.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO DE AGENTES PENITENCIÁRIOS: ESTUDO DE CASO DO PRESÍDIO MASCULINO DE FLORIANÓPOLIS

Data de aceite: 01/02/2021

Data da submissão: 31/10/2020

Fabiola Reinert

Universidade do Sul da Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9570253897455980>

Lizandra Garcia Lupi Vergara

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/2408215374283146>

Leila Amaral Gontijo

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6022845026534146>

RESUMO: Partindo-se das hipóteses de que a saúde do trabalhador é amplamente influenciada pela sua condição de trabalho e que o trabalho em presídios contribui para a incidência de problemas de saúde, este estudo de caso investiga a real percepção dos agentes penitenciários do Presídio Masculino de Florianópolis/SC sobre seu trabalho e saúde, a partir da técnica de análise do conteúdo. O estudo desenvolvido enfatiza que o tipo de trabalho e seu conteúdo elevam o nível de stress dos trabalhadores analisados, sendo que a falta de segurança gera medo e desconfiança, revelando problemas na organização e no processo de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Saúde no Trabalho, Fatores de Risco, Doenças Ocupacionais, Agentes Penitenciários.

WORKING CONDITIONS ANALYSIS OF CORRECTIONAL OFFICERS: A CASE-STUDY OF MALE PRISON FROM FLORIANÓPOLIS

ABSTRACT: Starting from the hypothesis that workers' health is largely influenced by its working condition and that the work in prisons contributes to the incidence of health problems, this case study investigates the real perception of correctional officers of Male Prison from Florianópolis/SC about their work and health, using the content analysis technique, with guided interview. The study developed emphasizes that the type of work and its contents raise the stress level of the analyzed workers, and the lack of security creates fear and mistrust, revealing problems in the organization and work process.

KEYWORDS: Ergonomics, Occupational Health, Risk factors, Occupational Diseases, Penitentiary agents.

1 | INTRODUÇÃO

Diversos autores documentaram os efeitos das condições de trabalho na saúde dos trabalhadores (CHENG et al., 2000; ISHIZAKI et al., 2006; CASSITTO et al., 2003), e descreveram a associação entre um ambiente de trabalho severo e um vasta gama de doenças, incluindo principalmente doenças mentais (STANSFELD et al., 2006; BABAZONO et al., 2005; HIGASHIGUCHI et al., 2002).

Segundo Tsutsumi et al. (2002) e Johnson et al. (2005), a exposição a fatores de risco no

ambiente de trabalho varia de acordo com o tipo de ocupação e o cargo. Em servidores penitenciários foram observados altos níveis de fatores de risco, especialmente nos indivíduos em contato direto com os detentos, que trabalham em um ambiente caracterizado por um alto nível de exigências psicológicas (JOHNSON et al., 2005; GHADDAR et al., 2008). De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2014), a profissão é a 2ª mais perigosa do mundo, sendo um dos poucos cargos onde incidem periculosidade e insalubridade ao mesmo tempo.

Dejours (1992) afirma que as condições e organização do trabalho têm estreita relação com as mais diversas doenças. O trabalho pode ser fonte de sofrimento e doença, e é preciso compreender como os trabalhadores mantêm seu equilíbrio psíquico, mesmo quando submetidos a condições de trabalho desestruturantes. O ambiente de trabalho em unidades prisionais é diferente de qualquer outro, com a possível exceção do ambiente existente em instituições psiquiátricas e outras instituições de confinamento (BOURBONNAIS et al., 2007). Segundo Vasconcelos (2000), o trabalho em unidades prisionais transforma os trabalhadores, por ser permeado pelo fenômeno da violência.

A precariedade das unidades prisionais de Santa Catarina foi estudada (DAMAS, 2012) relacionando a superlotação, infra-estrutura precária e déficit em recursos humanos com problemas de saúde como: HIV, tuberculose, doenças respiratórias, dermatoses e transtornos mentais. Em análise das condições de trabalho do assistente social no Presídio Feminino de Florianópolis/SC (REINERT et al., 2014) foi percebido a falta de recursos, higiene e ventilação no presídio, além da sobrecarga e elevado nível de stress no trabalhador.

Um estudo sobre a saúde em prisões do Rio de Janeiro (DIUANA et al., 2008), a ameaça à integridade pessoal do agente penitenciário aparece como inerente ao trabalho, além de tensão emocional, manifestações psicossomáticas e estresse. Pesquisas feitas com agentes penitenciários do Rio de Janeiro (VASCONCELOS, 2000), de Salvador (FERNANDES et al., 2002) e de São Paulo (RUMIN, 2006) identificaram riscos biológicos de contaminação por tuberculose e hepatite, em função das péssimas condições de trabalho. Rumin (2006) ainda identificou alto risco de violência.

Estudos realizados por Santos (2010) sobre as influências negativas do trabalho em penitenciárias do Rio Grande do Sul e do Rio Grande do Norte, sob a ótica dos próprios servidores penitenciários, mostraram medo e insatisfação constantes. Santos et al. (2010) sugere que os agentes penitenciários no Hospital de Custódia e Tratamento Psiquiátrico André Teixeira Lima (SP) estão expostos a situações de altas demandas psicológicas no trabalho, com 83,3% preenchendo critérios para a presença de Transtornos Mentais Comuns (TMC) e o trabalho de Gomes (2009) com professores atuantes em complexos penitenciários brasileiros, afirma que 12,5% apresentam distúrbios psíquicos, considerados como indicadores de evidências de sofrimento mental.

Comparando os agentes penitenciários a outras profissões, foi encontrado grande prevalência de ansiedade, hipertensão, doenças psicossomáticas, e reações comportamentais (p.ex. abuso de drogas) (JOHNSON et al., 2005; BOURBONNAIS et al., 2007), além de alta frequência de reações relacionadas ao stress nesse grupo, como absenteísmo e doenças psicológicas (CAMP et al., 2006; GOLDBERG et al., 1996, TARTAGLINI; SAFRAN, 1997). Também, uma baixa expectativa de vida foi reportada para agentes penitenciários comparados a outras profissões, e isso foi atribuído ao stress ocupacional (CHEEK, 1984; WOODRUFF, 1993).

A gravidade dos efeitos físicos e psicológicos do estresse sobre o agente penitenciário (doença cardíaca, hipertensão, úlceras pépticas, alcoolismo, depressão, suicídio, ansiedade, bem como outros transtornos mentais), como posta por Anson et al. (1997) e DeCarlo e GruenFeld (1989), tem sérias implicações para a gestão da saúde mental neste tipo de organização.

Uma Escala de Estresse no Trabalho foi aplicada em 119 agentes penitenciários da Turquia (SENL-DURAK, 2006), obtendo como resultado sintomas de depressão, ansiedade, desesperança e falta de apoio social percebido nos sujeitos pesquisados. Tartaglino e Safran (1997), referem-se aos agentes penitenciários como profissionais submetidos a um alto risco para a doença relatada como estresse debilitante. Estes autores encontraram prevalências de ansiedade, distúrbios de comportamento e abuso de álcool mais altos entre os agentes do que na população em geral. Relataram entre esses trabalhadores, uma prevalência de distúrbios emocionais de 18,6%, abuso de álcool de 4,5% e distúrbios da ansiedade de 7,9%.

Bourbonnais et al. (2007) obtiveram como resultado em um estudo realizado no sistema prisional de Quebec com 1881 agentes prisionais, uma associação entre o sofrimento psíquico e altas demandas psicológicas, baixo poder de decisão, uma combinação dessas duas restrições e baixo apoio social no trabalho. Em estudo com 164 agentes penitenciários do Centro Penitenciário Espanhol concluiu que esse trabalho gera altas demandas psicológicas, baixa auto-estima, baixo controle, baixo apoio social, alta exposição e insegurança no trabalho (GHADDAR et al., 2008).

Agentes penitenciários que trabalham em ambiente carcerário fechado, severo e coercitivo, tendo múltiplas responsabilidades para a correção, a educação e a gestão dos prisioneiros e à manutenção da segurança e da ordem dentro das prisões, são propensos a sofrer vários problemas mentais, especialmente depressão (GOLDBERG et al., 1996; BOURBONNAIS et al., 2007; OBIDOA et al., 2011). Em um estudo francês, a proporção global de agentes penitenciários com sintomas depressivos foi de 24% (GOLDBERG et al., 1996).

Aproximadamente um terço dos agentes penitenciários empregados em duas prisões do estado no nordeste dos EUA informou sofrimento psíquico grave (OBIDOA et al., 2011). Pesquisas com 1900 agentes prisionais de quatro prisões masculinas da China mostrou

altos níveis de sintomas depressivos, em torno de 60% (LIU et al., 2013; SUI et al., 2014). Além disso, segundo Armstrong e Griffin (2004), o ambiente prisional é o único em que os trabalhadores percebem uma ameaça constante de perigo daqueles que supervisionam.

Neste contexto, partindo-se das hipóteses de que a saúde do trabalhador é amplamente influenciada pela sua condição de trabalho e que o trabalho em presídios contribui para a incidência de problemas de saúde, pretende-se verificar a real percepção dos agentes penitenciários sobre seu trabalho e saúde.

O futuro do trabalho, com a evolução da sociedade, caminha para funções e profissões com cada vez mais exigências mentais, assim como o futuro da ergonomia, que tem passado a se preocupar em compreender os fatores psicológicos e psicossociais, além dos fatores físicos e biomecânicos, sendo de grande valia entender como as condições de trabalho influenciam na saúde dos trabalhadores.

2 | METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter exploratório, com o objetivo de detectar, compreender e interpretar o fenômeno investigado (GIL, 1996). A pesquisa exploratória, segundo Trivinõs (2006), permite ao pesquisador aprofundar suas análises nos limites de uma realidade específica.

Após o levantamento bibliográfico sobre o assunto, partiu-se para uma pesquisa de abordagem qualitativa, através de um estudo de caso, que se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente (TRIVINÕS, 2006). Sendo assim, foi investigada a saúde dos agentes penitenciários do Presídio Masculino de Florianópolis, a partir da técnica de análise do conteúdo, utilizando entrevista guiada, para uma análise comparativa através da construção de tipologias, problemáticas e análises temáticas.

Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Para a análise de conteúdo foram realizadas três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos resultados. Segundo Bardin (2009) a fase de pré-análise visa sistematizar as ideias para elaborar um esquema preciso de desenvolvimento do trabalho. Nesta etapa são feitas a escolha do material, formulação das hipóteses e dos objetivos, e elaboração de indicadores da interpretação final. Na fase de exploração do material, foi feita a codificação, categorização e quantificação da informação, a partir de técnicas como a transcrição e leitura das entrevistas, construção das sinopses, e análise descritiva por meio de construção de tipologias e análise categorial.

A última fase foi a de tratamento dos resultados, de forma quantitativa, utilizando o software Lérica Survey (Sphinx Brasil – versão avaliação) e como apoio para validação dos

dados coletados, sem excluir a interpretação qualitativa. O software importa as perguntas e respostas obtidas com as entrevistas, facilitando o tratamento dos dados e a geração de gráficos. Todos os dados obtidos são apresentados no item 3.

A aplicação do método deu-se dentro do Presídio Masculino de Florianópolis/SC, em sala cedida pelo diretor do Presídio, durante uma manhã. Foi feito um processo simplificado, com 15 entrevistas (mínimo descrito por BARDIN, 2009), para análise comparativa. O critério de seleção foi uma amostra mista, com os sujeitos que estavam de plantão naquele momento. O projeto em questão contemplou os procedimentos descritos pelo Conselho Nacional de Saúde, sob Resolução 196-1996 (BRASIL, 1996), atendendo às exigências éticas e científicas fundamentais. Para tanto, foi aplicado um TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o sujeito preencheu um protocolo com informações pessoais básicas e foi utilizado outro protocolo, sem identificação do sujeito, para coleta dos dados.

Os agentes penitenciários eram chamados um a um para a entrevista na sala, onde havia duas cadeiras e uma mesa. A entrevista foi gravada, para posterior transcrição, em um Ipod Nano 5ª geração, que foi colocado entre o entrevistador e o entrevistado. Foram feitas anotações em uma folha de papel sobre as atitudes dos entrevistados face as perguntas feitas. As perguntas feitas versavam sobre o que acham de seu trabalho, como consideravam seu relacionamento com companheiros de trabalho e detentos, problemas de saúde que haviam e medicamentos que tomavam. Esta pesquisa não recebeu financiamento para sua realização.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretária da Saúde do Estado de Santa Catarina (CAAE: 38234114.0.0000.0115).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 10 agentes do sexo masculino e 5 agentes do sexo feminino, todos funcionários regulares do Presídio Masculino de Florianópolis/SC (tabela 1). É importante salientar que o Presídio conta com 38 agentes do sexo masculino e 20 do sexo feminino, o que torna a amostra homogênea. Os agentes penitenciários entrevistados tinham entre 28 e 61 anos, havendo uma grande variação de idade, portanto foi feita uma divisão por faixa etária sendo que 33,3% tem entre 25 e 35 anos, outros 33,3% entre 35 e 45 anos, 20% entre 45 e 55 anos e 13,3% entre 5 e 65 anos ($\sigma = 1,06$).

A jornada de trabalho adotada por 80% dos agentes entrevistados é de 48h/semanais, chamada por eles de jornada “24x72”, onde se trabalha 24 horas seguidas e pausa 72 horas. Os outros 20% trabalhavam todos os dias, chegando a 10 horas por dia, por serem agentes penitenciários remanejados a área administrativa. O tempo na empresa foi também de grande variação, entre 4 e 41 anos, sendo que uma divisão por faixa de anos foi feita, resultando em 33,3% que trabalham de 4 a 6 anos na instituição, 40% de 7 a 9 anos, 13,3% de 10 a 12 anos e outros 13,3% a mais de 20 anos ($\sigma = 1,03$).

Características pessoais e socio-demográficas			
Variáveis independentes	n (%)	Variáveis independentes	n (%)
Sexo		Estado civil	
masculino	10 (66.7)	solteiro(a)	6 (40.0)
feminino	5 (33.3)	casado(a)	8 (60.0)
Idade		Educação	
25 a 35 anos	5 (33.3)	ensino médio	10 (66.7)
35 a 45 anos	5 (33.3)	ensino superior	5 (33.3)
45 a 55 anos	3 (20.0)		
55 a 65 anos	2 (13.3)		
Tempo de serviço		Jornada de trabalho	
4 a 6 anos	5 (33.3)	48h/s (24X72)	12 (80.0)
7 a 9 anos	6 (40.0)	>8h/d	3 (20.0)
10 a 12 anos	2 (13.3)		
>20 anos	2 (13.3)		

Tabela 1 - Descrição das características pessoais e socio-demográficas da amostra (n=15) e respostas categorizadas das entrevistas.

A partir da gravação das 15 entrevistas, foi possível categorizar e organizar as informações obtidas (Tabela 2).

Respostas categorizadas da entrevista sobre trabalho e saúde			
Variáveis independentes	n (%)	Variáveis independentes	n (%)
Percepção sobre trabalho		Percepção da segurança	
lembra o que vê na cadeia		medo diariamente	2 (13.3)
do portão pra fora esquece	2 (13.3)	acha perigoso	6 (40.0)
gosta do que faz	1 (6.7)	tem mania de perseguição	1 (6.7)
se conforma	1 (6.7)	medo de ataque de detentos	2 (13.3)
afeta o psicológico	2 (13.3)		
ficou desconfiado	10 (66.7)		
estressante	3 (20.0)		
	3 (20.0)		
Problemas de saúde		Medicamentos	
distúrbio de sono	4 (26.7)	dor de cabeça	3 (20)
tuberculose	2 (13.3)	ansiedade	2 (10)
rinite alérgica	1 (6.7)	respiração	2 (10)
irritabilidade	1 (6.7)	sono	3 (20)
stress	6 (40.0)	pressão alta	2 (10)
coluna	2 (13.3)		
câncer	1 (6.7)		
pressão alta	1 (6.7)		
enxaqueca	1 (6.7)		

Obs: a quantidade de citações pode ser superior a quantidade de observações devido à respostas múltiplas.

Tabela 2 - Respostas categorizadas das entrevistas (n=15).

Quando perguntados sobre o que achavam de seu trabalho, 66,7% comentou que afetava seu psicológico, além de 13,3% afirmar que ficava lembrando o que via na cadeia em seu tempo de folga. 13,3% também afirmaram achar o trabalho estressante e outros 13,3% afirmaram terem ficado mais desconfiados depois de começar a trabalhar como agente, como ilustra o comentário a seguir:

“é humanamente impossível você não se deixar afetar e reflete, reflete, muda totalmente a tua vida lá fora, você fica mais desconfiada, muda bastante” (E. 13).

Apenas 6,7% gosta do que faz, e outros 6,7% comentaram esquecer completamente do trabalho “do portão pra fora”. 13,3% disseram se conformar com o trabalho por ser funcionário público, como apresentado a seguir:

“é uma coisa que ninguém sonha “ah, eu quero ser agente penitenciário” né?” (E. 1);

“mas é aquela coisa, tu é funcionário público” (E.9).

Comparando a percepção sobre o trabalho com o sexo dos agentes entrevistados, não existem muitas diferenças, entretanto as mulheres parecem mais conformadas com o serviço por serem funcionárias públicas, apesar de gostarem menos do serviço e ficarem mais desconfiadas (tabela 3).

	Masculino n(%)	Feminino n(%)	Total n(%)
Fica lembrando o que vê na cadeia	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100.0)
Do portão pra fora esquece completamente	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Gosta do que faz	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Se conforma por ser funcionário público	0 (0.0)	2 (100.0)	2 (100.0)
Acredita que afeta o psicológico	5 (50.0)	5 (50.0)	10 (100.0)
Ficou mais desconfiado	1 (33.3)	2 (66.7)	3 (100.0)
Acha estressante	2 (66.7)	1 (33.3)	3 (100.0)

Tabela 3 - Comparação entre sexo e percepção sobre o trabalho.

Com relação a segurança, questão que não foi abordada diretamente como pergunta, mas comentada por todos os entrevistados, 40% acha o trabalho perigoso, sendo que 18% comentaram ficar com mania de perseguição e outros 13,3% ter medo de ataque de detentos, e 13,3% afirmaram lidar com o medo diariamente. Além disso, foi comentado por 33,3% dos entrevistados que não lhes é fornecido equipamentos de segurança, como armas, coletes etc.

"aqui a gente tem contato direto sem proteção nenhuma" (E.3);

"você fica marcada por uma vida inteira, você sempre vai ser uma agente penitenciária" (E.10).

Comparando a idade com a percepção de segurança (tabela 4), pode-se perceber que as faixas etárias mais velhas (45 a 55 anos, 55 a 65 anos) não citaram problemas com segurança, assim como o tempo de serviço dos agentes penitenciários influenciou na sua percepção sobre segurança (tabela 5), nota-se que os mais novos na empresa (4 a 6 anos) veem mais problemas de segurança que os outros funcionários.

	25 a 35 anos n(%)	35 a 45 anos n(%)	45 a 55 anos n(%)	55 a 65 anos n(%)	Total n(%)
Lida com o medo diariamente	0 (0.0)	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)
Acha perigoso	3 (50.0)	3 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (100.0)
Tem mania de perseguição	0 (0.0)	1(100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Tem medo de ataque de detentos	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)

Tabela 4 - Comparação entre faixa etária e percepção de segurança.

	4 a 6 anos n(%)	7 a 9 anos n(%)	10 a 12 anos n(%)	+ 20 anos n(%)	Total n(%)
Lida com o medo diariamente	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)
Acha perigoso	4 (66.7)	1 (16.7)	1 (16.7)	0 (0.0)	6 (100.0)
Tem mania de perseguição	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Tem medo de ataque de detentos	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)

Tabela 5 - Comparação entre tempo de serviço e percepção de segurança.

Já as palavras ou expressões mais ditas quando perguntados sobre os detentos e relacionamento com os colegas, pode ser verificada na "constelação de atributos" a seguir (figura 1). Apesar de 6 entrevistados comentarem que o relacionamento com os colegas de trabalho é bom, foram ditas também palavras negativas como brigas, desconfiança e stress, como ilustram os seguintes comentários:

"às vezes mais complica entre a gente do que até com o preso, justamente por estar em um ambiente negativo assim" (E.3);

"é mais assim, tô observando, vou me cuidar com ele, será que é ele, que ta entrando celular por ele" (E.7).

Sobre os detentos, foi comentado que:

"o relacionamento com detento é quase como se fosse com criança. Todo dia tu fala que ele não pode fazer, e todo dia ele vai tentar fazer, entendeu?" (E.4);

"não é bom que a gente saiba nenhum tipo de crime que o detento cometeu, pra que não cause um certo mal estar" (E.10).

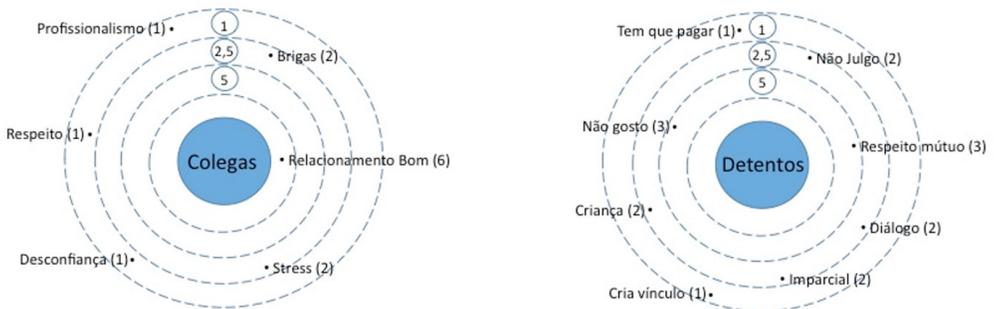


Figura 1 - Constelação de atributos sobre os colegas de trabalho e os detentos.

Com relação à saúde, 26,7% comentaram ter algum distúrbio de sono, já tratado ou não:

"não conseguia mais dormir direito a noite, tinha pesadelo, fiquei completamente perturbado" (E.8);

"a uns anos atrás eu precisei de um profissional psiquiatra, não dormia mais a três dias" (E.7).

13,3% já haviam contraído tuberculose no presídio e 40% comentaram ter problemas com stress, assim como outros trabalhos realizados em presídios brasileiros (Gomes, 2009 e Santos et al., 2010). Apesar de não relatarem problemas psicológicos específicos, a frase a seguir ilustra que os problemas existem:

"psicológico assim muitos colegas vão te dizer que não tem, mas, se eles forem sinceros vão te dizer que tem" (E.3).

Foram relatados também casos de rinite alérgica, irritabilidade, dores na coluna lombar, pressão alta e enxaqueca em menor quantidade (6,7% cada).

66,6% dos entrevistados afirmaram tomar medicamentos frequentemente, sendo que 20% tomam remédio para dor de cabeça, 10% para ansiedade, outros 10% para respiração, 20% para problemas de sono e 10% para problemas de pressão alta.

Comparando os problemas de saúde relatados com a idade dos agentes entrevistados, pode-se perceber que o distúrbio do sono é constante em todas as faixas etárias, entretanto o stress e problemas de irritabilidade parece ser mais comum nos agentes mais jovens, entre 25 e 45 anos (tabela 6).

	25 a 35 anos n(%)	35 a 45 anos n(%)	45 a 55 anos n(%)	55 a 65 anos n(%)	Total n(%)
Distúrbio do sono	1 (25.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	4 (100.0)
Tuberculose	1 (50.0)	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	2 (100.0)
Rinite alérgica	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Irritabilidade	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Stress	2 (33.3)	2 (33.3)	1 (16.7)	1 (16.7)	6 (100.0)
Coluna	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Câncer	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Pressão alta	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
Enxaqueca	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)

Tabela 6 - Comparação entre faixa etária e problemas de saúde.

Pode-se perceber pela abordagem de campo realizada que o conteúdo do trabalho afeta o psicológico dos agentes, por ser caracterizado por um alto nível de exigências psicológicas (JOHNSON et al., 2005; GHADDAR et al., 2008), além de contribuir para elevar seu nível de estresse, como posto por Finn (1998), Huckabee (1992), Schaufeli e Peeters (2000) pela alta tensão envolvida neste tipo de trabalho. A falta de estrutura e equipamentos de segurança, faz com que os agentes fiquem inseguros e lidem com o medo diariamente, fato também identificado por Santos (2010) e Armstrong e Griffin (2004). Entretanto, com o decorrer dos anos, essa insegurança parece desaparecer, possivelmente pelo hábito com o trabalho:

“se existe o perigo mesmo, a gente fica mais habituado com ele” (E.4).

A situação de trabalho faz com que os agentes tenham mais contato com crimes do que outros tipos de profissões, e segundo Armstrong e Griffin (2004), percebem uma ameaça constante de perigo, o que os torna mais desconfiados:

“você percebe que qualquer um tá sujeito a qualquer coisa, e que essas coisas acontecem sempre (...) daí você fica sempre mais desconfiada, mais protetora, porque eu tenho 2 filhos né” (E.13).

O relacionamento com os colegas de trabalho é bom, ainda que existam brigas pela pressão que o trabalho acarreta. Apesar dos detentos serem vistos como pessoas que sempre tentarão fazer algo errado, existe respeito mútuo e um bom diálogo dentro

do presídio, diferentemente dos resultados encontrados em estudos em penitenciárias do Rio de Janeiro (VASCONCELOS, 2000), que afirmam que é permeado pelo fenômeno da violência. Essa diferença possivelmente se dá pela diferente forma de tratamento dos presos em presídios e penitenciárias, onde nesta última o tratamento é mais rígido e com maior confinamento.

A falta de higiene e ventilação, além da alta umidade dentro do presídio são prejudiciais à saúde, podendo provocar diversas doenças, como tuberculose e rinite alérgica, identificados também em penitenciárias do Rio de Janeiro, de Salvador e de São Paulo (VASCONCELOS, 2000; FERNANDES et al., 2002; RUMIN, 2006). Os distúrbios de sono, problemas de irritabilidade e até pressão alta e dores na coluna podem ser relacionados ao conteúdo do trabalho e nível de estresse do trabalhador, também descritos como alguns dos efeitos do estresse nos agentes penitenciários nos estudos de Anson et al. (1997) e DeCarlo e GruenFeld (1989).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados através da análise da percepção do trabalho e saúde pelos agentes penitenciários evidenciam que o tipo de trabalho e seu conteúdo elevam o nível de stress dos trabalhadores analisados, sendo que 40% apresentam problemas de stress. A falta de segurança (40% acham o trabalho perigoso) gera medo (13,3%) e desconfiança (20%), revelando problemas na organização e no processo de trabalho.

Com a análise de conteúdo foi possível verificar a percepção dos agentes sobre seu trabalho e saúde, entretanto, uma análise mais profunda da condição de trabalho é fundamental para compreender o quanto o contexto de trabalho influencia em sua saúde. Este estudo de caso não analisa profundamente os aspectos do trabalho em sistemas prisionais, entretanto, espera-se que este estudo tenha evidenciado a relevância da inter-relação entre o trabalho e a saúde do trabalhador, permitindo a análise dos aspectos do trabalho que trazem riscos de adoecimento.

REFERÊNCIAS

ANSON, R. H.; JOHNSON, B.; ANSON, N. W. Magnitude and source of general and occupation-specific stress among police and correctional officers. **Journal of Offender Rehabilitation**, v.25, p.103 – 113, 1997.

ARMSTRONG, G. S.; GRIFFIN, M. Does the job matter? Comparing correlates of stress among treatment and correctional staff in prisons. **Journal of Criminal Justice**, v.32, p.577–592, 2004.

BABAZONO, A; MINO, Y; NAGANO, J; TSUDA, T; ARAKI, T. A prospective study on the influences of workplace stress on mental health. **Journal of Occupational Health**, v.47, p.490-495, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

BOURBONNAIS, R.; JAUVIN, N.; DUSSAULT, J.; VÉZINA, M. Psychosocial work environment, interpersonal violence at work and mental health among correctional officers. **International Journal of Law and Psychiatry**, v.30, p.355–368, 2007.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução No 196, de 10 de outubro de 1996**. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196.doc>. Acesso em: 20 set. 2014.

CAMP, S.; LAMBERT, E. The influence of organizational incentives on absenteeism: sick-leave use among correctional workers. **Criminal Justice Policy Review**, v.17, p.144-172, 2006.

CASSITO, M; FATTORINI, E; GILIOLO, R; RENGO, C. **Raising awareness to psychological harassment at work-** Protecting Workers' Health series. Milano: World Health Organization, 2003, p.16-23.

CHEEK, F. E. **Stress management for correctional officers and their families**. College Park, MD: American Correctional Association, 1984.

CHENG, Y; KAWACHI, I; COAKLEY, E; SCHWARTS, J; COLDITZ, G. Association between psychosocial work characteristics and health functioning in American women: prospective study. **British Medical Journal**, v.320, p.1432-1436, 2000.

DAMAS, F. B. Assistência e condições de saúde nas prisões de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, n. 5, v. 3, p. 6-22, 2012.

DIUANA, V.; LHUILIER, D.; SÁNCHEZ, A. R.; AMADO, G.; ARAÚJO, L.; DUARTE, A. Saúde em prisões: representações e práticas dos agentes de segurança penitenciária no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, n. 24, v.8, p. 1887-1896, 2008.

DE CARLO, D. T.; GRUENFELD, D. H. **Stress in the American workplace: Alternatives for the working wounded**. Fort Washington, PA7 LRP Publications, 1989.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho**. São Paulo: Cortez Oboré, 1992.

FERNANDES, R.; SILVANY NETO, A.; SENA, G.; LEAL, A. CARNEIRO, C; COSTA, F. Trabalho e cárcere: um estudo com agentes penitenciários da Região Metropolitana de Salvador, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.18, p.807-816, 2002.

FINN, P. Correctional officer stress: A cause for concern and additional help. **Federal Probation**, v.62, p.65–74, 1998.

GHADDAR, A.; MATEO, I.; SANCHEZ, P. Occupational stress nad mental health among officers: a cross-sectional study. **Journal of Occupational Health**, v.50, p.92-98, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GOLDBERG, P; DAVID, S; LANDRE, M.; GOLDBERG, M.; DASSA, S.; FUHRER, R. Work conditions and mental health among prison staff in France. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v.22, n.1, p. 45–54, 1996.

GOMES, S. M. **Sofrimento mental e satisfação no trabalho em professores de unidades prisionais em Porto Velho**. Brasília, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2009.

HIGASHIGUCHI K, NAKAGAWA H, MORIKAWA, Y; ISHIZAKI, M; MIURA, K; NARUSE, Y; KIDO, T. The association between job demand, control and depression in workplaces in Japan. **Journal of Occupational Health**, v.44, p.427-428, 2002.

HUCKABEE, R. G. Stress in corrections: An over- view of the issues. **Journal of Criminal Justice**, v.20, p.479 – 486, 1992.

ISHIZAKI, M; KAWAKAMI, N; HONDA, R; NAKAGAWA, H; MORIKAWA, Y; YAMADA Y. The Japan work stress and health cohort study group: psychosocial Work characteristics and sickness absence in Japanese employees. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v.7, p.640-646, 2006.

JOHNSON, S.; COOPER, C.; CARTWRIGHT, S.; DONALD, I.; TAYLOR, P.; MILLET, C. The experience of work relates stress across occupations. **Journal of Managerial Psychology**, v.20, p.1-2, 2005.

LIU, L.; HU, S.; WANG, L.; SUI, L.; MA, L. positive resources for combating depressive symptoms among Chinese male correctional officers: perceived organizational support and psychological capital. **BMC Psychiatry**, v.13, p.89, 2013.

OBIDO, C.; REEVES, D.; WARREN, N.; REISINE, S.; CHERNIACK, M. Depression and work family conflict among corrections officers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v.53, n.11, p.1294–1301, 2011.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Relatório Global do Seguimento da Declaração da OIT relativa a Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho**. Disponível em: http://www.oit.org.br/sites/all/forced_labour/oit/relatorio/relat_global.pdf. Acesso em: 30 abr. 2014.

REINERT, F.; MERINO, E.C.D.; GONTIJO, L.A. Análise das condições de trabalho do assistente social no Presídio Feminino de Florianópolis/SC. **Ação Ergonomica**, v.9, n.2, p.97-106, 2014.a

RUMIN, C. Sofrimento e vigilância prisional: o trabalho e a atenção em saúde mental. **Psicologia: ciência e profissão**, v.26, n.4, p.570-581, 2006.

SANTOS, D.; DIAS, J.; PEREIRA, M.; MOREIRA, T.; BARROS, D.; SERAFIM, A. Prevalência de transtornos mentais comuns em agentes penitenciários. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v.8, n.1, p.33-38, 2010.

SANTOS, M. **Agente penitenciário: trabalho no cárcere**. Natal, 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

SCHAUFELI, W. B.; PEETERS, M. C. W. Job stress and burnout among correctional officers: A literature review. **International Journal of Stress Management**, v.7, p.19–48, 2000.

SENL-DURAK, E.; DURAK, M.; GENCOZ, T. Development of work stress scale for correctional officers. **Journal of Occupational Rehabilitation**, v.16, n.1, p.157–168, 2006.

STANSFELD, S.; CANDY, B. Psychological work environment and mental health - a meta-analysis review. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v.32, p.443-462, 2006.

SUI, G.; HU, S.; SUN, W.; WANG, Y.; LIU, L.; YANG, X.; WANG, L. Prevalence and associated factors of depressive symptoms among Chinese male correctional officers. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v.87, p.387-395, 2014.

TARTAGLINI, A.; SAFRAN, D. A topography of psychiatric disorders among correction officers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 39, p. 569-573, 1997.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2006.

TSUTSUMI, A.; KAYABA, K.; NAGAMI, M.; MIKI, A.; KAWANO, Y.; OHYA, Y.; ODAGIRI, Y.; SHIMOMITSU. The effort-reward imbalance model: experience in Japaes working population. **Journal of Occupational Health**, v.44, p.398-407, 2002.

VASCONCELOS, A. **A saúde sob custódia: um estudo sobre agentes de segurança penitenciária no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2000. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de estudos da saúde do trabalhador e ecologia humana, Escola Nacional de Saúde, 2000.

WOODRUFF, L. Occupational stress for correctional personnel. **American Jails**, v. 7, p. 15-20, 1993.

CAPÍTULO 3

UM ESTUDO DE CASO DAS EXIGÊNCIAS ERGONÔMICAS NO USO DO COMPUTADOR DE MESA E LAPTOP

Data de aceite: 01/02/2021

Data da submissão: 31/10/2020

Fabiola Reinert

Universidade do Sul da Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9570253897455980>

Raoni Pontes Caselli

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/9399689533787301>

Antônio Renato Pereira Moro

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6083691965617324>

Leila Amaral Gontijo

Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/6022845026534146>

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira

Universidade do Estado de Santa Catarina
Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/3381049256541106>

RESUMO: O objetivo deste estudo foi determinar as exigências ergonômicas no uso de computadores de mesa e laptops. Para efeitos de comparação foram verificadas as posturas no plano sagital e transversal envolvidas durante a execução de uma tarefa de digitação e edição em um computador de mesa e em um laptop. Sendo assim, foi realizado um estudo de caso

com um indivíduo brasileiro de estatura mediana, com observação direta e filmagem. Concluiu-se que o uso de computadores de mesa apresenta menor exigência biomecânica, pois apresentou ângulos mais próximos de uma posição neutra e consequentemente um menor risco de queixas musculoesqueléticas.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Fatores Humanos, Computador Pessoal, Análise Postural, Exigências Musculoesqueléticas.

A CASE-STUDY OF THE ERGONOMIC REQUIREMENTS IN THE USE OF THE DESKTOP COMPUTER AND LAPTOP

ABSTRACT: The aim of this study was to determine the ergonomic requirements in the use of desktop computers and laptops. For comparison, postures in the sagittal and transversal planes involved while performing a typing and editing task on a desktop and laptop computers were verified. Thus, a case study was performed with direct observation and filming of a Brazilian male of medium height. It is concluded that the use of desktop computers has lesser biomechanical demands since it showed angles closer to a neutral position and consequently having a lower risk of musculoskeletal complaints.

KEYWORDS: Ergonomics, Human Factors, Personal Computer, Postural Analysis, Musculoskeletal requirements.

1 | INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, uma extensa pesquisa foi realizada sobre as posturas

mais adequadas a adotar durante o uso de computadores (VILLANUEVA et al., 1996; STRAKER et al., 1997; SOMMERICH et al., 2002; SEGHERS et al., 2003). Relatos na literatura científica sugerem que usuários de computadores têm um maior risco de queixas musculoesqueléticas dos membros superiores (HOROWITZ, 1992; TITTIRANONDA et al., 1999), e, devido à sua ampla utilização, mesmo riscos relativamente pequenos associados à utilização de computadores têm importantes implicações para a saúde pública (GERR et al., 2004).

O uso do computador é comumente relacionado ao aparecimento de queixas musculoesqueléticas (DONOGHUE et al., 2013, AYDENIZ; GURSOY, 2008; CONLON; REMPEL, 2005). Punnett e Bergqvist (1997) identificaram os seguintes fatores de exigências biomecânicas no uso do computador: desvio ulnar do punho, extensão do punho, flexão de cotovelo, flexão de ombro, bem como flexão e rotação do pescoço. Geralmente, posturas não neutras são considerados como prejudiciais (GOLD et al., 2012). Gerr et al. (2006) afirma que as posturas adotadas no uso do computador de mesa são diferentes das adotadas no uso de computadores portáteis.

Atualmente, a portabilidade permitida pelos mini-computadores fez com que os volumes de vendas destes excedessem muito as dos computadores de mesa (GOLD et al., 2012). Em 2008, as vendas de laptops superaram as vendas trimestrais de computadores de mesa com mais de 9,5 milhões de unidades vendidas (MANN, 2008). De acordo com Straker et al. (1997) os computadores portáteis foram introduzidas no mercado de trabalho por razões de portabilidade, e foram projetados apenas para uso em curtos períodos de tempo, em situações que impossibilitavam a utilização de computadores de mesa.

Os computadores portáteis podem ser usados em uma variedade de posturas quando não acoplado à estação de trabalho (GOLD et al., 2012), entretanto o aumento da sua portabilidade também aumenta a exposição à potenciais fatores de risco por queixas musculoesqueléticas em relação aos computadores de mesa (ASUNDI et al., 2012). Em particular, uma vez que o visor e teclado são ligados, a altura do ecrã é normalmente inferior à recomendada (STRAKER et al., 1997; BERKHOUT et al., 2004; ASUNDI et al., 2012).

Usuários de computadores portáteis relataram maiores constrangimentos posturais e atividades musculares do pescoço do que os de computadores de mesa. As queixas de desconforto ocular e musculoesqueléticos, bem como dificuldade de digitação foram maiores durante o trabalho com os computadores portáteis (JONAI et al., 2002). Em comparação com computadores de mesa, estudos mostram que o uso de computadores portáteis resulta em maior flexão do pescoço e inclinação da cabeça (STRAKER et al., 1997; SOMMERICH et al., 2002; SEGHERS et al., 2003) e uma maior atividade de extensão do pescoço (SAITO et al., 1997; VILLANUEVA et al., 1998; SEGHERS et al., 2003).

Sendo assim, considerando as questões ergonômicas envolvidas no uso dos computadores, o objetivo deste estudo foi determinar se existem diferentes fatores de natureza ergonômica associados à evolução dos computadores, verificando as posturas e

angulações corporais envolvidas no uso dos computadores de mesa e laptops, além das intensidades de desconforto em cada caso.

Atualmente os computadores portáteis vêm substituindo os computadores de mesa em ambientes de trabalho, e com a rápida evolução tecnológica, os produtos ficam cada dia menores e mais portáteis. Devido ao aumento do número de trabalhos em escritórios ou homeoffice, em relação à indústria, tem-se a necessidade de estudos que beneficiem esses profissionais, e que permitam compreender e analisar o futuro do trabalho no sentido de impedir ou amenizar riscos ergonômicos.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratória-descritiva, tendo como objetivo detectar, compreender e interpretar o fenômeno investigado (GIL, 1996; TRIVINÓS, 2006; CERVO et al., 2007). Para tanto, foi realizado um estudo de caso, que se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente (TRIVINÓS, 2006). Sendo assim, foram analisadas as posições adotadas pelo sujeito no uso do computador de mesa e laptop, por meio de observação direta e filmagem, utilizando a técnica de videografia. Para a análise das imagens utilizou-se o software Kinovea e Corel Draw, e o programa Excel para compilação de dados.

O projeto em questão contemplou os procedimentos descritos pelo Conselho Nacional de Saúde, sob Resolução 196-1996 (BRASIL, 1996) e pela Norma ERG-BR 1002 do Código de Deontologia do Ergonomista Certificado (ABERGO, 2002), atendendo às exigências éticas e científicas fundamentais. Para tanto, foi aplicado um TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o sujeito preencheu um protocolo com informações pessoais básicas e foi utilizado outro protocolo, sem identificação do sujeito, para coleta dos dados.

O sujeito analisado é do sexo masculino, tem 29 anos e trabalha em torno de 20h/semana com computador, sendo que atualmente faz uso de um Laptop para trabalhar. O indivíduo mede 1,70 de altura e tem 62kg, considerando que de acordo com Lida (2005) a estatura média do brasileiro é de 1,70 m e o peso 60kg, o sujeito foi considerado como padrão mediano. O sujeito não apresentava distúrbios musculoesqueléticos prévios ao estudo.

Para a realização do estudo foram consideradas 3 situações diferenciadas: (a) uso do computador de mesa acoplado a estação de trabalho, (b) uso do laptop acoplado a estação de trabalho, (c) uso do laptop em poltrona disponível no ambiente de trabalho. Foi utilizado um computador de mesa da marca LG, e um laptop ASUS 546C.

O método de abordagem foi análise documental e observação direta utilizando a técnica de Videografia. Para a videografia foi utilizada uma câmera Nikon L110 posicionada a 1m do participante, paralela ao plano sagital, e uma câmera Fujifilm S4200, posicionada

a 0,5m do participante, paralela ao plano transversal. A estação de trabalho consistiu em uma mesa de 69x170cm e uma cadeira ajustável, sendo que o sujeito foi instruído à ajustar a cadeira para uma altura confortável.

Aderiram-se nove marcadores esféricos de isopor de 2,5cm de diâmetro com fita adesiva de duplo contato do lado direito do participante do estudo. Para fins de melhor identificar os ângulos posturais, os marcadores foram situados em: (1) Margem lateral do olho, (2) Atrás da orelha, (3) Processo espinhoso de C7, (4) Articulação acromio-clavicular, (5) Epicôndilo lateral do humero, (6) Processo estilóide do cúbito, (7) Cabeça do quinto metacarpiano, (8) Ponto médio do trocânter maior do fêmur, (9) Centro da tela do laptop no plano sagital.

A partir dos nove marcadores e as linhas de referência horizontal e vertical, foram obtidos os nove ângulos posturais (Figura 1) definidos da seguinte forma (CASTELLUCCI; ZÚÑIGA BENITEZ, 2013):

1. Ângulo de visão: ângulo formado pela linha que vai desde a margem lateral do olho até o centro da tela, com respeito a linha horizontal. Designa-se valor zero a linha de referência horizontal. Inferior a esta o valor do ângulo é negativo e superior a esta, positivo.
2. Inclinação da cabeça: ângulo formado pela linha que vai desde a margem lateral do olho até atrás da orelha com respeito à linha de referência horizontal. Designa-se valor zero a linha horizontal. Inferior a esta o valor do ângulo é negativo e superior a esta, positivo.
3. Flexão do pescoço: ângulo formado pela linha que vai desde atrás da orelha até o processo espinhoso de C7, com respeito a linha de referência vertical. Designa-se valor zero a linha vertical. Anterior a esta o valor de ângulo é positivo e posterior a esta, negativo.
4. Ângulo craneo-cervical: ângulo formado pela linha que vai desde a margem externa do olho até atrás da orelha e a linha que vai desde este último até o processo espinhoso de C7.
5. Ângulo cérvico-torácico: ângulo formado pela linha que vai desde atrás da orelha até o processo espinhoso de C7 e da linha que vai desde este último até o ponto médio do trocânter maior do fêmur.
6. Flexão de ombro: ângulo formado pela linha que vai desde a articulação acromio-clavicular até o epicôndilo lateral do humero, com respeito a linha de referência vertical. Designa-se valor zero a linha vertical. Anterior a esta o valor do ângulo é positivo e posterior a este negativo.
7. Flexão de cotovelo: ângulo formado pela linha que vai desde a articulação acromio-clavicular até o epicôndilo lateral do humero, e a linha deste último até o processo estilóide do cúbito. O valor deste ângulo é progressivamente positivo e o sentido inverso dos ponteiros do relógio.

8. Flexão-extensão de pulso: ângulo formado pela linha que vai desde o epicôndilo lateral do úmero até o processo estilóides do cúbito e a linha que vai desde este último até a cabeça do quinto metacarpiano. Designa-se valor zero a primeira linha mencionada. Inferior a esta o valor do ângulo é negativo e superior a esta, positivo.

9. Inclinação do tronco: ângulo formado pela linha que vai desde o processo espinhoso de C7 até o ponto médio do trocânter maior do fêmur, com respeito à linha de referência horizontal.

10. Desvio radial-ulnar do punho: ângulo formado pela linha que vai desde o epicôndilo lateral do úmero até o processo estilóides do cúbito e a linha que vai desde este último até a cabeça do quinto metacarpiano, no plano transversal. Designa-se valor zero a primeira linha mencionada. Inferior a esta o valor do ângulo é negativo e superior a esta, positivo.



Figura 1- Fotos do sujeito no plano sagital e frontal e a identificação dos pontos de referência anatômicos, com os respectivos ângulos de interesse: 1. ângulo da visão, 2. inclinação da cabeça, 3. flexão do pescoço, 4. ângulo craneo-cervical, 5. ângulo cérico-torácico, 6. flexão de ombro, 7. flexão de cotovelo, 8. flexão-extensão de pulso, 9. inclinação do tronco, 10. desvio radial-ulnar do punho.

Fonte: os autores.

Foram filmadas as atividades de trabalho do indivíduo estudado, que envolvem digitação e edição de texto, durante aproximadamente 15 minutos, sendo que foram analisados os 5 minutos intermediários. As abordagens foram conduzidas dentro do ambiente de trabalho, durante a prática da atividade, sendo realizadas 3 abordagens em dias distintos, no período matutino, antes de qualquer interação com computador naquele dia.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das posturas assumidas durante a condição N°1(uso do computador de mesa), condição N°2 (uso do Laptop), e condição N°3 (uso do Laptop na poltrona) (Figura 2) podem ser verificadas na Tabela 1. Foram analisadas 60 imagens dos vídeos de cada condição para gerar os dados necessários para o estudo dos ângulos posturais.



Figura 2 – Fotos do sujeito nas três diferentes situações analisadas: acima, condição N°1 (uso do computador de mesa), no meio, condição N°2 (uso do laptop) e abaixo, condição N°3 (uso do laptop na poltrona).

Fonte: os autores.

Ângulos Posturais	Condição N° 1 (°)		Condição N° 2 (°)		Condição N° 3 (°)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
1	-21,18	5,51	-28,49	6,83	-36,85	5,50
2	1,75	7,21	-9,57	9,06	-29,12	7,69
3	47,42	10,43	57,79	8,95	75,09	8,53
4	142,86	8,39	132,84	6,12	130,73	8,12
5	117,40	7,41	104,36	6,19	99,53	8,45
6	24,78	9,84	37,79	12,83	40,18	12,58
7	106,79	16,99	122,52	14,97	143,42	16,43
8	-8,12	11,08	-13,74	12,32	-28,63	12,30
9	102,34	8,92	114,19	9,67	98,41	8,44
10	18,52	10,92	24,35	9,19	28,14	9,34

Tabela 1 – Resumo de análises das posturas assumidas nas três condições.

Fonte: os autores.

De acordo com os resultados encontrados, pode-se observar que a condição experimental N°1 apresentou em relação às outras duas condições menor valor no: ângulo de visão (condição N°2: diferença de 7,31°; condição N°3: diferença de 15,67°), inclinação da cabeça (condição N°2: diferença de 11,32° e condição N°3: diferença de 30,87°), flexão do pescoço (condição N°2: diferença de 10,37° e condição N°3: diferença de 27,67°), flexão de ombro (condição N°2: diferença de 13,01° e condição N°3: diferença de 15,4°), flexão de cotovelo (condição N°2: diferença de 15,73° e condição N°3: diferença de 36,63°), flexão-extensão do punho (condição N°2: diferença de 5,62° e condição N°3: diferença de 20,51°) e desvio radial-ulnar do punho (condição N°2: diferença de 5,83° e condição N°3: diferença de 9,62°). Os ângulos crâneo-cervical e cervico-torácico foram maiores na condição experimental N°1 (Ângulo crâneo-cervical: condição N°2: diferença de 10,02° e condição N°3: diferença de 12,13°; Ângulo cervico-torácico: condição N°2: diferença de 13,04° e condição N°3: diferença de 17,87°) enquanto a inclinação do tronco foi maior na condição N°2 (condição N°1: diferença de 11,85° e condição N°3: diferença de 15,78°).

Esses valores demonstram que a condição experimental N°1 realizada com um computador de mesa, em relação às demais condições experimentais, se traduz em uma postura mais erguida da cabeça e do pescoço e uma postura mais neutra dos ombros, cotovelos e punho. Nota-se também que a condição experimental N°2, realizada com um laptop em uma mesa de trabalho, apresentou valores mais próximos ao de uma postura neutra em comparação com a condição experimental N°3, realizada com um laptop em uma poltrona, em todos os ângulos posturais exceto os ângulos crâneo-cervical, cervico-torácico e a inclinação do tronco.

Os resultados encontrados nesse estudo foram semelhantes aos resultados obtidos em outros estudos (CASTELLUCCI; ZÚÑIGA BENITEZ, 2013), demonstrando que os fatores mais impactantes nos ângulos posturais entre o uso de um computador de mesa e um laptop são a altura do monitor e o uso de componentes externos (teclado e mouse). Castellucci e Zúñiga Benitez (2013) obtiveram os seguintes valores para ângulo de visão, inclinação da cabeça, flexão de pescoço, ângulo craneo-cervical, ângulo cérvico-torácico, flexão de ombro, flexão de cotovelo, flexão-extensão de pulso e inclinação do tronco, respectivamente: $-40,3^\circ$; $-4,64^\circ$; $61,42^\circ$; $147,13^\circ$; $113,44^\circ$; $20,87^\circ$; $94,66^\circ$; $-11,59^\circ$; $94,23^\circ$ em experimento com laptop acoplado a uma estação de trabalho, obtendo melhores resultados com o laptop utilizando componentes externos como teclado e mouse.

Assim como nesse estudo se obteve $-9,57^\circ$ para inclinação da cabeça no uso do laptop e $1,75^\circ$ no uso do computador de mesa, Straker et al. (1997) obteve os valores $-9,8^\circ$ para inclinação da cabeça no uso do laptop e $1,75^\circ$ no uso do computador de mesa, além de $57,4^\circ$ para flexão de pescoço no laptop e 50° no computador de mesa, enquanto obtivemos $57,79^\circ$ e $47,42^\circ$, respectivamente. Donoghue et al. (2013) em estudo com laptops obteve $-12,7^\circ$ para flexão-extensão do punho, e também Gold et al. (2012) encontrou $-12,79^\circ$ para flexão-extensão do punho e $39,52^\circ$ para flexão de ombro, comparados a $-13,74^\circ$ e $37,79^\circ$ obtidos neste estudo de caso.

Com relação aos valores encontrados para ângulo de visão, Chaffín, Andersson e Martin (1999), afirmam que a linha normal de visão situa-se entre 10 a 15° abaixo da linha horizontal. Esta linha normal de visão é a posição de repouso dos olhos, sendo recomendado que os objetos a serem visualizados fiquem neste limite. Ainda segundo Lida (2005) na postura sentada com o tronco ereto, as pessoas preferem visualizar objetos a 20° abaixo da linha horizontal. Neste estudo, para o sujeito analisado, em todas as condições o ângulo de visão ultrapassa 20° abaixo da linha do horizonte, entretanto, no caso do computador de mesa, ultrapassa apenas $1,18^\circ$, já para o laptop esse valor é maior, ultrapassando em torno de 8° na condição N^o2 e 16° na condição N^o3.

Segundo Lida (2005) a flexão de pescoço deve ser até 20° . Acima de 30° as dores no pescoço começam a aparecer. De acordo com Thornton (1978) o valor ideal de conforto seria 24° . Novamente, em todas as condições o valor ultrapassa o ideal, sendo que na condição N^o1 o valor fica em torno de 20° acima do recomendado, mas na condição N^o2 e N^o3 esse valor ultrapassa o recomendado em 33° e 51° respectivamente. Já a inclinação do tronco recomendada é entre 90 e 120° (IIDA, 2005) sendo que todos as condições se enquadram no valor recomendado.

Gerr et al. (2004) afirmam que um desvio ulnar do punho maior que 20° é significativamente associado a lesões musculoesqueléticas. No caso do computador de mesa (condição N^o1) o desvio ulnar do punho é de $18,52^\circ$, entretanto no caso do laptop, o desvio ulnar é maior que 20° tanto na condição N^o2 ($24,35^\circ$) como na condição N^o3 ($28,14^\circ$), sendo a condição N^o3 a mais problemática.

Mesmo utilizando a mesma configuração de trabalho, observa-se valores divergentes entre o uso do laptop e do computador de mesa, com o último apresentando valores mais próximos de uma posição neutra e conseqüentemente um menor risco de queixas musculoesqueléticas.

4 | CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi determinar e comparar as diferenças ergonômicas no uso de computadores de mesa e laptops, verificando as posturas no plano sagital e transversal envolvidas durante a execução de uma tarefa de digitação e edição em ambos os equipamentos. A análise dos ângulos posturais médios assumidos durante a execução das tarefas com um computador de mesa demonstrou uma postura mais erguida da cabeça e do pescoço e uma postura mais neutra dos ombros, cotovelos e punho em comparação com os resultados posturais durante o uso do laptop.

Os valores obtidos assemelham-se com a literatura pesquisada, evidenciando que o uso de laptop em comparação com o computador de mesa representa um risco maior de queixas musculoesqueléticas, apesar de ser o mais usado e vendido atualmente (GOLD et al., 2012), o que leva a necessidade de mais análises sobre o futuro do trabalho com computadores cada vez menores.

Como características dos computadores analisados, destaca-se os componentes externos, como monitor, teclado e mouse, que por permitirem uma maior flexibilidade de configuração espacial, facilitam o ajuste pessoal do usuário para posturas mais neutras. Apesar dos laptops permitirem uma integração com componentes externos, o fator mobilidade acaba exercendo uma forte influência na escolha de um local adequado para sua utilização. Como foi observado no estudo de caso, o seu uso em locais não apropriados como poltronas resulta em posturas menos neutras e um maior risco de queixas.

Sendo assim, conclui-se que apesar dos laptops permitirem uma mobilidade maior, não seriam adequados para períodos de uso contínuo, sendo que para este caso indica-se o uso de computadores de mesa. Este estudo analisou as posturas no laptop sem considerar componentes externos como mouse e teclado, portanto, recomenda-se como estudos futuros a análise postural em laptops com o auxílio de componentes externos, para verificar a influência do display dos laptops em assumir posturas menos neutras.

REFERÊNCIAS

ABERGO. Norma ERG BR 1002 - **Código de Deontologia do Ergonomista Certificado**. In: http://www.abergo.org.br/arquivos/norma_ergbr_1002_deontologia.pdf.

ASUNDI, K.; ODELL, D.; LUCE, A.; DENNERLEIN, J. Changes in posture through the use of simple inclines with notebook computers placed on standard desk. **Appl Ergon.**, v.43, p. 400-7, 2012.

- AYDENIZ, A.; GURSOY, S. Upper extremity musculoskeletal disorders among computer users. **Turk J Med Sci.**, v. 38, p. 235-38, 2008.
- BERKHOUT, A.L.; HENDRIKSSON-LARSEN, K.; BONGERS, P. The effect of using a lap- topstation compared to using a standard laptop PC on the cervical spine torque, perceived strain and productivity. **Appl Ergon.**, v.35, n.2, p.147-52, 2004.
- CASTELLUCCI, I.; ZUÑIGA BENITEZ, L. Postura, disconfort y productividad durante la ejecución de tareas de mecanografía en computadores personales portátiles tipo netbook, con y sin modificaciones ergonómicas. **Bol Not Pl.**, v.21, p.1-9, 2013.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHAFFIN, D.B.; ANDERSSON, G.B.; MARTIN, B.J. **Occupational Biomechanics**. 3 ed. New York e Toronto: John Wiley & Sons, 1999.
- CONLON, C.F.; REMPEL, D.M. Upper extremity mononeuropathy among engineers. **J Occup Environ Med.**, v.47, p.1276-84, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução No 196, de 10 de outubro de 1996**. In: [http:// conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196.doc](http://conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196.doc).
- DONOGHUE, M.; O'REILLY, D.; WALSH, M. Wrist postures in the general population of computer users during a computer task. **Appl Ergon.**, v.44, p.42-7, 2013.
- GERR, F.; MARCUS, M.; MONTEILH, C. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computers users: lesson learned from the role of posture and keyboard use. **J Electro Kines.**, v.14, p.25-31, 2004.
- GERR, F.; MONTEILH, C.P.; MARCUS, M. Keyboard use and musculoskeletal outcomes among computer users. **J Occup Rehabil.**, v. 13, n.3, p. 265-77, 2006.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GOLD, J.; DRIBAN, J.; YINGLING, V.; KOMAROFF, E. Characterization of posture and comfort in laptop users in non-desk settings. **Appl Ergon.**, v.43, p.392-99, 2012.
- HOROWITZ, J. Crippled by computers, **Time Magazine**, October 12, 1992.
- IIDA, I. **Ergonomia - Projeto e Produção**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.
- JONAI, H.; VILLANUEVA, M.; TAKATA, A.; SOTOYAMA, M.; SAITO, S. Effects of the liquid crystal display tilt angle of a notebook computer on posture, muscle activities and somatic complaints. **Int J Ind Ergon.**, v.29, p.219-29, 2002.
- PUNNETT, L.; BERGQVIST, U. Visual Display Unit Work and Upper Extremity Musculoskeletal Disorders. A review of epidemiological findings. **National Institute of Working Life**, 17184 Solna Sweden Ergonomic Expert Committee Document No 1, 1997.

SAITO, S.; MIYAO, M.; KONDO, T.; SAKAKIBARA, H.; TOYOSHIMA, H. Ergonomic evaluation of working posture of VDT operation using personal computer with flat panel display. **Ind Health.**, v.35, n.2, p.264-70, 1997.

SEGHERS, J.; JOCHEM, A.; SPAEPEN, A. Posture, muscle activity and muscle fatigue in prolonged VDT work at different screen height settings. **Ergonomics.**, v.46, n.7, p.714-30, 2003.

SOMMERICH, C.M.; STARR, H.; SMITH, C.A.; SHIVERS, C. Effects of notebook computer configuration and task on user biomechanics, productivity, and comfort. **Int J Ind Ergon.**, v.30, p.7-31, 2002.

STRAKER, L.; JONES, K.J.; MILLER, J. A comparison of the postures assumed when using laptop computers and desktop computers. **Appl Ergon.**, v.28, n.4, p.263-68, 1997.

TITTIRANONDA, P.; REMPEL, D.; ARMSTRONG, T.; BURASTERO, S. Workplace use of an adjustable keyboard: adjustment preferences and effect on wrist posture. **Am Ind Hyg Assoc J**, v.60, p.340-48, 1999.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 2006.

THORNTON, W. Anthropometric changes in weightlessness. In: McCORMICK EJ, SANDERS MS. **Human factors in engineering and design.** New York: Mc Graw-Hill Book Co., 1978; 453-82.

VILLANUEVA, M.B.; JONAI, H.; SAITO, S. Ergonomic aspects of portable personal computers with flat panel displays (PC-FPDs): evaluation of posture, muscle activities, discomfort and performance. **Ind Health.**, v.36, n.3, p.282-89, 1998.

VILLANUEVA, M.B.; SOTOYAMA, M.; JONAI, H.; TAKEUCHI, Y.; SAITO, S. Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in the screen height of the visual display terminal. **Ergonomics.**, v.39, n.7, p.933-94, 1996.

CAPÍTULO 4

PROPOSTA DE RETARDAMENTO E CONTROLE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO ATRAVÉS DA METODOLOGIA CUSTOMER ORDER DECOUPLING POINT (CODP): UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO DO SEGMENTO AUTOMOTIVO

Data de aceite: 01/02/2021

Juan Pablo Silva Moreira

Centro Universitário de Patos de Minas
(UNIPAM)
Patos de Minas – Minas Gerais

Célio Adriano Lopes

Centro Universitário de Patos de Minas
(UNIPAM)
Patos de Minas – Minas Gerais

RESUMO: O contexto atual da globalização influenciado pela dinâmica dos mercados, competitividade, e consumidores mais exigentes, tem impulsionado as organizações em sua busca por estratégias de produção que atendam às necessidades do mercado através de custos baixos, qualidade, flexibilização do produto e agilidade na entrega. Assim, o objetivo deste artigo é analisar a aplicação da estratégia CODP proposta em conjunto com a metodologia postponement em uma empresa fabricante de sidecar, que por questão de confidencialidade será nomeada como Empresa Beta, bem como a demonstração dos benefícios dessa estratégia, aplicada ao segmento industrial de um pequeno empreendimento. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foi utilizado formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Através desta pesquisa foi possível analisar que

metodologias CODP e postponement se mostram grandes aliadas ao garantir uma estratégia que mostra ser eficiente principalmente para o atual ambiente competitivo, já que possibilita que as indústrias reduzam a complexidade nos processos de manufatura e auxiliam na tomada de decisões quanto a uma demanda imprevisível.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégia de Manufatura, Postergação, Customer Order Decoupling Point (CODP), indústria, sidecar.

PROPOSAL FOR DELAY AND CONTROL OF THE MANUFACTURING PROCESS THROUGH THE CUSTOMER ORDER DECOUPLING POINT (CODP) METHODOLOGY: A CASE STUDY IN AN AUTOMOTIVE SEGMENT ORGANIZATION

ABSTRACT: The current context of globalization, influenced by the dynamics of markets, competitiveness, and more demanding consumers, has driven organizations in their search for production strategies that meet the needs of the market through low costs, quality, flexibility of the product and agility in delivery. Thus, the objective of this article is to analyze the application of the CODP strategy proposed in conjunction with the postponement methodology in a sidecar manufacturer, which for reasons of confidentiality will be named as Empresa Beta, as well as the demonstration of the benefits of this strategy, applied to the segment of a small enterprise. Therefore, in order to make the material visible to the company's employees, this analysis used forms in a descriptive and qualitative way, as these research forms allow

greater interaction with the daily life of the organizational production line. Through this research it was possible to analyze which CODP and postponement methodologies prove to be great allies in guaranteeing a strategy that shows to be efficient mainly for the current competitive environment, since it allows the industries to reduce the complexity in the manufacturing processes and assist in the decision making regarding to an unpredictable demand.

KEYWORDS: Manufacturing Strategy, Postponement, Customer Order Decoupling Point (CODP), industry, sidecar.

1 | INTRODUÇÃO

O contexto atual da globalização influenciado pela dinâmica dos mercados, competitividade, e consumidores mais exigentes, tem impulsionado as organizações em sua busca por estratégias de produção que atendam às necessidades do mercado através de custos baixos, qualidade, flexibilização do produto e agilidade na entrega.

Em virtude deste fato, o processo de inovações tecnológicas, se mostra muito importante para que as empresas elaborem periodicamente procedimentos que auxiliem a dar um direcionamento quanto ao processo de toma de decisão, garantindo, que seus produtos estejam sempre atualizados. De acordo com Tidd *et al.* (2008) a era de tecnologia está interligado às novas maneiras de se planejar, organizar ou coordenar os fatores julgados essenciais, possibilitando métodos mais lucrativos de se obter um aumento da rentabilidade desejada pelo empreendimento.

“Na indústria do segmento automotivo, a busca por uma inovação nos processos produtivos tem se tornado bastante preocupante”, pois se trata de um segmento de mercado reduzido, que sempre está à procura de melhorias que atendam às suas necessidades (MOREIRA, 2017). Além disso, para Silva *et al.* (2016) um bom planejamento por parte dos gestores se torna um fator imprescindível para a aquisição de melhores posições no mercado, uma vez que a busca por uma produção enxuta reduz os níveis de desperdícios organizacionais.

A empresa em análise, que por questão de confidencialidade será considerada apenas como Empresa Beta, que se localiza na cidade Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, tem como nicho de mercado a fabricação de modelos de *sidecars*. Este produto adquiriu seu grande espaço no mercado competidor em virtude do fortalecimento da demanda por um equipamento mais prático e eficiente e que consegue transportar mercadorias em locais de difícil acesso sem maiores dificuldades (MOREIRA *et al.*, 2015).

O conceito de *postponement* pode ser caracterizado por proporcionar um adiantamento na configuração final ou o deslocamento final de determinado processo de um produto ou serviço até que se conheça o perfil da demanda, conforme corrobora o autor Ballou (2004, p.61) “o tempo da remessa e a localização do processamento do produto acabado na distribuição devem ser adiados até que os pedidos sejam recebidos”. Desta forma, este novo conceito de fabricação passou a ser adotado nas empresas em conjunto

com a metodologia *Customer Order Decoupling Point* (CODP), possibilitando a efetividade no processo ao garantir um aumento na competitividade, proporcionando maior agilidade no atendimento às exigências dos clientes quanto à customização dos produtos que necessitam de maior flexibilidade para se adaptarem as constantes mudanças de cenário do mercado.

Assim, o objetivo deste artigo é analisar a aplicação da estratégia CODP proposta em conjunto com a metodologia *postponement* em uma empresa fabricante de *sidecar*, que por questão de confidencialidade será nomeada como Empresa Beta, bem como a demonstração dos benefícios dessa estratégia, aplicada ao segmento industrial de um pequeno empreendimento. Para tanto, serão desenvolvidos procedimentos operacionais para que o processo de pré-montagem dos modelos de *sidecars* fabricados pela empresa sejam padronizados, reduzindo desta forma os custos e o tempo gasto com a montagem dessas acoplagens.

Deste modo, com o objetivo de analisar o tema abordado com uma maior exatidão, desenvolveu-se um estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter científico. Assim, quanto aos objetivos, esta pesquisa foi caracterizada como descritiva, pois de acordo com Gil (2008) a pesquisa descritiva é “a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relação entre as variáveis”.

Além disso, a fim de que se efetuasse um gerenciamento de estoques eficientes para garantir uma maior produtividade dos *sidecars* desenvolvidos pela Empresa Beta, o autor deste trabalho, faz uso de uma abordagem qualitativa. Essa abordagem possibilita uma relação direta entre o mundo real e o ambiente pesquisado, já que permite analisar, questionar e interpretar determinado fato sem a necessidade de analisar os recursos numéricos ou estatísticos. Silva e Menezes (2005) explanam que a abordagem de caráter qualitativo permite a percepção de um fato relacionado às pessoas: atitudes, hábitos ou comportamentos.

2 | LEAN MANUFACTURING

De acordo com Black (1998, p. 121), o “sistema de manufatura deve entregar produtos de qualidade ao preço mais baixo possível dentro do menor período de tempo possível” e é neste ambiente que se origina a mentalidade de produção enxuta que, segundo o Lean Institute Brasil (2012) consiste em “uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos”. A finalidade desta filosofia é fornecer valor aos consumidores com custos baixos, através da melhoria dos fluxos dos processos.

A produção enxuta pode ser interpretada como o pilar de um sistema de um controle de operações que procura sempre a coordenação ou sincronismo do processo produtivo

com a demanda específica de produtos acabados fabricados pela empresa, para tanto, otimiza-se todos os *leadtimes* intrínsecos à fabricação, montagem e disponibilização dos bens e/ou serviços, priorizando o controle de qualidade presente nos processos e produtos, flexibilizando e integrando os processos de manufatura através do atendimento as conformidades referentes ao custo, a qualidade e aos prazos estabelecidos pelos clientes internos e externos ao empreendimento (YUSUF e ADELEYE, 2002).

Oliveira (2008) salienta ainda que a filosofia do pensamento enxuto tem a finalidade de identificar e eliminar todos os desperdícios existentes na linha de produção, focando especialmente nas atividades que agregam algum tipo valor para o consumidor. Por esse motivo, a redução destes desperdícios pode elevar a eficiência da operação por uma ampla margem, ou seja, deve-se produzir apenas a quantidade necessária que supri a demanda, liberando assim, a força de trabalho extra e desnecessária (OHNO, 1997). Desta forma, Womack *et al.* (2004) salientam ainda que a redução dos custos de fabricação de produtos em lotes menos, em comparação com a produção em larga escala, pode ser interpretada como uma aprimoramento organizacional dos níveis de qualidade, pois é possível obter um poder maior de rigor quando se fabrica itens a partir de pequenos pedidos.

2.1 Lead Time

Segundo Pollick (2010) o *Lead time* compreende o período (tempo) realizado entre a solicitação de uma ordem de compra de um consumidor e termina na entrega do produto final, entretanto o tempo de entrega de um produto depende de uma série de fatores que podem, de acordo com a necessidade do empreendimento, podendo ser modificado em temporadas, feriados ou através da demanda do produto.

Christopher (2009) salienta que um ponto de partida para a minimização do tempo pode ser a identificação de todos os processos, bem como o tempo de duração de cada uma delas, pois ao diminuir as incertezas, torna-se possível a criação de parcerias estáveis de longo prazo, em um ambiente de confiança, em que todos os integrantes tenham algum benefício nesta relação.

Pollick (2010) acrescenta ainda que o *Lead time* pode ser interpretado também como a diferença entre a realização de uma venda e a visualização de um concorrente assinar um contrato e entregar o produto antecipadamente para um cliente com alto poder aquisitivo, pois se o empreendimento conseguir realizar a entrega algumas semanas antes de seus concorrentes, esta tem a melhor chance de receber encomendas futuras.

Considerando que o *lead time* é uma medida de tempo, é possível torná-lo mais flexível ao sistema produtivo de forma a atender as solicitações do cliente, isto, quanto menor o tempo de transformação das matérias-primas em produtos acabados, menores serão os custos do sistema produtivo com o atendimento as necessidades dos consumidores finais (TUBINO, 1999).

2.2 Produção Make-to-Order

A chegada de uma ordem de pedido do cliente provoca o início da produção dos produtos desejados. Ao optar pelo tipo de produção *Make-to-Order* (MTO), a empresa garante algumas vantagens como a realização de um estilo de produção com baixos estoques de produtos acabados, sendo adequado para os estilos de produtos com demanda pouco frequente e que possuem alto custo de estocagem (itens classe A) ou que são perecíveis (SELITTO *et al.*, 2008). Esta estratégia, entretanto, torna o *lead-time* do produto igual ao *lead-time* da atividade mais demorada do processo de fabricação do produto. Este particular pode tornar o prazo de entrega estrategicamente indesejável, especialmente em mercado no qual o fator velocidade de entrega é vital.

O mesmo autor salienta também que a fabricação de produtos do estilo MTO, não são realizados com estoques de produtos acabados. Esta técnica é adequada para produtos com demanda reduzida, ou cuja previsão se torne muito complexa, já que possuem alto custo de estocagem, sendo desaconselhável a produção cujo mercado tem um fator de velocidade e de atendimento como um fator de vital importância para garantir um fator que garante a competitividade entre as organizações.

Darú e Lacerda (2005) salientam que ao evitar os custos de armazenagem, torna-se possível a realização de uma redução considerável dos desperdícios de estocagem e de superprodução, já que o item entra, é processado e na sequência já é expedido para um consumidor final já estabelecido.

Nesse sentido, as empresas ao buscarem por produtividade para se manterem atuantes no mercado em que estão inseridas, aceleram seu processo de desenvolvimento por meio do acesso aos recursos tecnológicos, além da implantação de processos de gerenciamento para realização de atividades de acordo com os requisitos dos clientes, sejam eles externos ou internos. Uma forma das empresas administrarem melhor seus recursos e utilizá-los de maneira mais efetiva, para diminuição de consumo de matérias primas e consequente diminuição de desperdício, é a estratégia de *postponement*.

2.3 Postponement

O conceito de *postponement* vem sendo discutido desde a década de 50, sendo uma estratégia logística utilizada para que as organizações tornem seus processos produtivos mais ágeis, com maior flexibilidade, ao diminuir os custos e reduzindo os desperdícios. Normalmente, a utilização do *postponement* se encontra em produtos com ciclo de vida curto e demanda com baixa previsão de vendas, pois sugere que a mudança na forma ou identidade dos produtos aconteça em último estágio do processo produtivo.

Operacionalmente, o *postponement*, envolve o conceito de desenvolver e projetar produtos padrões ou genéricos que possam ser customizados rapidamente, permitindo um estoque antecipado da linha completa em apenas um ou alguns locais estratégicos. O *postponement*, também chamado de postergação ou adiamento, pode ser dividido em

duas formas básicas que segue: *postponement* de forma, quando o produto está inacabado aguardando a confirmação do pedido para ser finalizado, e *postponement* de tempo, quando o produto acabado aguarda apenas a movimentação (FERREIRA e BATALHA, 2007).

Os autores Pagh & Cooper (1998) tiveram uma importante contribuição para ampliação do *postponement*, desenvolvendo quatro estratégias para a sua aplicação na cadeia de suprimentos (quadro 1). Entre as estratégias, duas são representadas tanto pelo *postponement* de manufatura como pelo *postponement* logístico. As outras duas estratégias são formadas pela combinação de ambos, formando o *postponement* completo.

		LOGÍSTICA	
		Especulação	<i>Postponement</i>
		Estoques descentralizados	Estoques centralizados e distribuição direta
Manufatura	Especulação Fabricação para Estocagem	Estratégia de especulação total	Estratégia de <i>postponement</i> de logística
	<i>Postponement</i> Fabricação por Pedidos	Estratégia de <i>postponement</i> de manufatura	Estratégia de <i>postponement</i> total

Quadro 1 – Matriz P/E e estratégias genéricas da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Pagh & Cooper (1998, p.15)

Van Hoek (2001) define também o *postponement* de lugar. O autor afirma que este tipo de *postponement* está relacionado com os diferentes locais que os produtos acabados podem ser encaminhados, antes mesmo da solicitação do pedido, e o de tempo, que se refere à movimentação daqueles produtos finais que já foram solicitados (sob encomenda). Nota-se que o *postponement* logístico faz parte tanto do *postponement* de tempo, quanto o de lugar.

A aplicação do *postponement* exige na maioria das vezes mudanças dentro das organizações, na forma como os funcionários executam cada tarefa, como é sequenciado as ordens de produção, as matérias primas e equipamentos utilizados. Além disso, a forma de tratamento dentre os setores industriais com relação à utilização do *postponement* varia nas etapas de montagem, empacotamento e rotulagem final. O *postponement* de

montagem final é geralmente aplicado a produtores eletrônicos, automotivos, equipamentos de escritório e tecnologia médica, por outro lado, o *postponement* no empacotamento e rotulagem é praticado em maior amplitude nos setores de alimentos, moda e química.

A posição na cadeia de suprimentos onde a customização ocorre é denominado de *Customer Order Decoupling Point* (CODP), que pode ser interpretado como o ponto de separação entre as peças que são fabricadas para estoque, das que são fabricadas sob encomenda. Assim, todas as atividades na cadeia de suprimentos executadas depois do CODP são customizadas e etiquetadas no pedido específico do consumidor, enquanto atividades na cadeia de suprimentos executadas antes do CODP são padronizadas (YANG e BURNS, 2003).

3 | CUSTOMER ORDER DECOUPLING POINT (CODP)

O conceito de *Customer Order Decoupling Point* (CODP), ou traduzido para o português como o Ponto de Desacoplamento do Pedido do Consumidor (PDPD), pode ser entendido como o ponto de penetração do pedido dentro da cadeia produtiva, oferecendo a possibilidade de postergação da configuração final do produto e, assim, reduzindo o impacto da variação sobre o montante de pedidos realizados por outros clientes (SEURING, 2009). O conceito de postergação tem sido amplamente utilizado para mitigar os efeitos da diferenciação de mercado e os riscos que estão direta ou indiretamente a construção de um inventário de produtos diferente dos produtos fabricados pela produção “empurrada”.

A apropriação desses dois conceitos, segundo Chistopher e Towill (2000), está diretamente associada à limitação da visibilidade da demanda real. Sem o acesso a esta precisão dos volumes e do que o mercado absorverá, a alternativa geralmente utilizada é a constituição de estoques ao longo da cadeia, que tem a finalidade de amortecer as oscilações e imprevisibilidades da demanda. Para Naylor *et al.* (1999), o posicionamento do CODP, portanto, está associado ao *lead time* do usuário final e ao ponto em de oscilação da fabricação de produtos. De forma simplificada, o que ocorre é que todos os produtos são puxados pelo cliente final, isto é, a cadeia “é guiada pelo mercado, enquanto que, à montante, a cadeia de suprimentos é inicialmente guiada por previsões”.

4 | METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa para determinar a utilização das filosofias *Customer Order Decoupling Point* (CODP) e *Postponement* como impulsionadoras no processo de padronização do processo produtivo de fabricação dos *sidecars* desenvolvidos pela Empresa Beta. Para dar sequência ao processo de análise desta nova forma de se produzir o sidecar optou-se, pela realização de uma reunião com os gestores e colaboradores para analisar os benefícios de se padronizar o processo produtivo de todos os *sidecars* fabricados pelo empreendimento e como esse fato reflete na lucratividade e na

produtividade da organização. Assim, após a reunião com todos os envolvidos no processo de fabricação pode-se evidenciar que apesar da diferença no modelo de fabricação dos produtos, o processo de pré-montagem dos modelos de sidecars podem ser fabricados de forma padronizada.

Entretanto, como havia uma equipe específica encarregada por fabricar etapas distintas do processo produtivo, foi necessário realizar uma análise de quais etapas de fabricação podem ser padronizadas sem que isso afete na qualidade dos produtos fabricados pela Empresa Beta. Em virtude deste fato, para que os resultados analisados fossem eficientes, durante o processo de análise das metodologias foi elaborado um formulário semiestruturado, composto por questões abertas e fechadas, que tinha a finalidade de analisar os benefícios da metodologia CODP para analisar, de maneira eficiente, a percepção dos colaboradores que participam efetivamente no processo de fabricação dos *sidecars*. Os dados secundários utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa foram obtidos através de consulta em *sites*, artigos de caráter técnico-científicos, livros, monografias, teses e dissertações de mestrado e doutorado.

As questões contidas no formulário tinham o objetivo de analisar os processo de fabricação de cada um dos modelos de *sidecar*, bem como os tempos e os custos gastos para a fabricação do mesmo. Além disso, o formulário também tinha a finalidade de identificar os fatores que podem influenciar na tomada de decisão dos gestores e colaboradores da organização analisada.

5 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nas informações coletadas, foi desenvolvida uma proposta para a implantação das metodologias *Customer Order Decoupling Point (CODP)* e *postponement* no processo de produção dos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta. A primeira atividade evidenciada nesta proposta foi a realização de uma reunião para que gestores e colaboradores pudessem esclarecer as informações sobre o funcionamento dos *sidecars* e como é realizado o processo de fabricação do equipamentos da organização.

Desta forma, com base nos esclarecimentos adquiridos, foi possível definir os objetivos estratégicos para a elaboração de uma análise eficiente que beneficiasse tanto colaboradores quanto os consumidores que adquirem os produtos do empreendimento em análise. Para Sampaio (2003) a implantação da metodologia CODP só se torna benéfica para o empreendimento, quando são levados em consideração os fatores que agreguem valor tanto para os gestores e colaboradores quanto para os clientes.

Holcomb e Hitt (2007) a primeira medida que deve ser tomada para garantir a eficiência de uma análise que envolva o processo produtivo industrial é a definição de uma equipe que deverá analisar todo o processo, verificando todos os benefícios de se obter um estoque intermediário padrão e como este estoque auxiliará na fabricação de novos

produtos. Assim, foi definida a equipe que realizará todo o processo de viabilização da metodologia CODP na Empresa beta.

Devido à falta de um controle preciso da demanda dos *sidecars* vendidos pela organização, não se torna possível que os gestores tenham um controle de estoque específico para cada produto fabricado. Desta forma, para dar continuidade ao processo de padronização dos *sidecars*, foi desenvolvido um planejamento com o objetivo de unificar o processo de fabricação dos equipamentos.

A partir desta análise foi possível elaborar um esquema que possibilitasse a visualização de uniformidade do processo produtivo do empreendimento (figura 2).

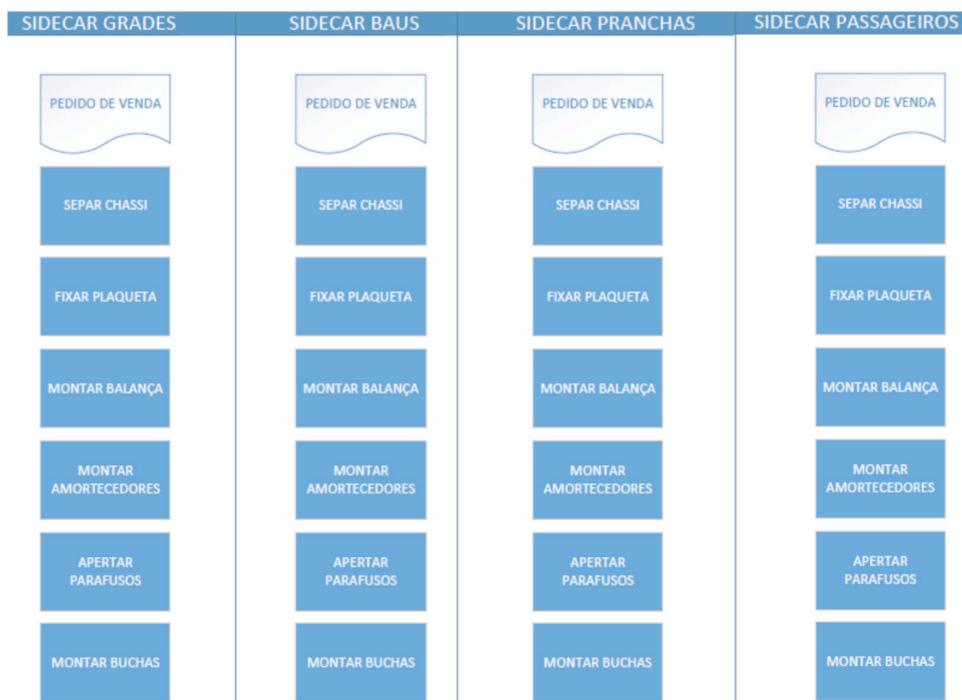


Figura 2 – Esquema de Postergação dos Sidecars fabricados pela Empresa Beta

Desta forma, com base na visualização da figura 2, foi possível demonstrar aos colaboradores que o processo produtivo agora é realizado de forma postergada, ou seja, a montagem final ocorre apenas com a existência de uma demanda. Porém, este esquema não possibilita que os colaboradores e gestores verifiquem todas as etapas das etapas da linha de produção por esse motivo, foi elaborado um fluxograma que demonstrasse todos os processos produtivos que dão origem aos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta (Anexo A).

A partir deste novo fluxograma, foi possível separar a fabricação do *sidecar* em três grupos: fabricação do chassi, fabricação da parte elétrica e montagem do *sidecar*. Desta maneira, como o *sidecar* passou a ser fabricado por postergação de peças, a parte referente à fabricação do chassi e da parte elétrica podem ser fabricadas para estoque, pois independentemente de qual o estilo de acoplagem for adquirido pelo cliente, será possível que aproveitar as peças fabricadas na linha de produção.

Entretanto, apesar da nova maneira de se produzir reduzir os custos com a fabricação dos *sidecars*, pode ocorrer falhas no processo de armazenagem das peças de postergação, neste caso, para prevenir que estas peças sejam danificadas ou estejam com alguma falha de fabricação, foi desenvolvido, juntamente com os gestores, um manual interno que tem a finalidade de prestar informações sobre o novo processo de fabricação dos modelos de *sidecar* e como deve ser realizado o armazenamento para que as peças previamente fabricadas não estejam danificadas no momento da montagem final do *sidecar*.

Esta nova forma de se fabricar os *sidecars* ofereceu uma rentabilidade de superior a 10% em cada produto vendido, esta rentabilidade se deve ao fato de que a fabricação atual segue o tempo de *setup* da máquina e não apenas a demanda dos clientes.

Passando-se um mês após o período de análise, foi possível verificar que em um lote de dez *sidecars* fabricados, houve uma redução considerável no tempo da fabricação dos produtos desenvolvidos pela organização (figura 3), no qual foi possível evidenciar que o tempo médio de montagem de seis dias (quarenta e oito horas trabalhadas), foi substituído por quatro dias (trinta e duas horas trabalhadas), representando uma redução média de quatro três (dezesseis horas trabalhadas), ou seja, uma redução de aproximadamente 33% do tempo de fabricação.

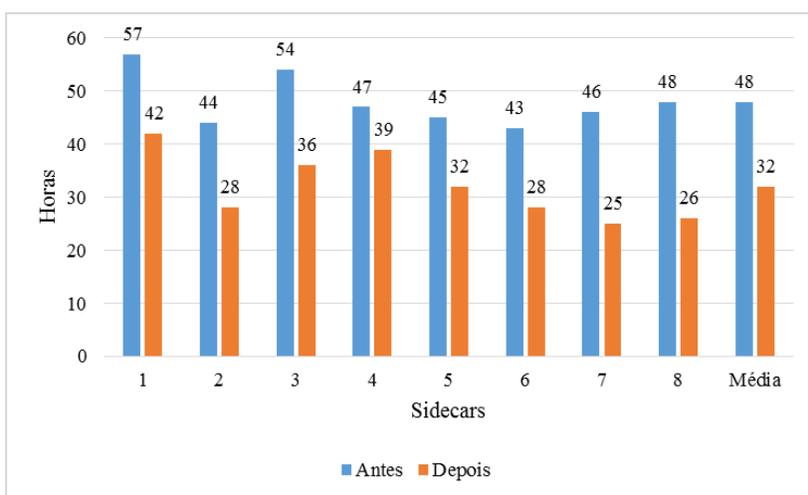


Figura 3 – Levantamento da quantidade de horas utilizadas para Fabricação dos *Sidecars*

A diminuição do tempo de produção dos *sidecars* ocorreu devido ao melhoramento no controle de peças fabricadas, atualmente o gerenciamento do tempo de fabricação se tornou essencial para garantir a produtividade dos *sidecars*. Desta forma, foi possível evidenciar que a qualidade na produção dos equipamentos se tornou prioridade para os gestores e colaboradores e, reduzindo-se consideravelmente o índice de peças danificadas retornarem à linha de produção.

Foi aconselhado aos gestores da organização que esse percentual de lucratividade obtida fosse destinada a capacitação e treinamento dos colaboradores, pois além de melhorar significativamente a mão de obra profissional também aumenta a motivação dos colaboradores, fazendo com que eles desempenhem os produtos com mais qualidade.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa foi possível analisar que metodologias CODP e *postponement* se mostram grandes aliadas ao garantir uma estratégia que mostra ser eficiente principalmente para o atual ambiente competitivo, já que possibilita que as indústrias reduzam a complexidade nos processos de manufatura e auxiliam na tomada de decisões quanto a uma demanda imprevisível.

Na empresa Beta, a estratégia de CODP possibilitou a padronização das peças utilizadas no processo de fabricação dos modelos de *sidecar*, de modo que eles sejam armazenados até que a demanda do produto seja conhecida, proporcionando uma resposta ágil às mudanças de projeção de demanda, além de possibilitar um melhor direcionamento quanto à utilização da matéria prima e reduzir o risco de falta de matéria prima na linha de produção.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / Logística empresarial**. 5ª Edição. São Paulo: Bookman, 2004.

BLACK, J. T. **O Projeto da Fábrica com Futuro**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CHRISTOPHER, M., & TOWILL, D. R. Supply chain migration from lean and functional to agile and customized. **International Journal of Supply Chain Management**, 5(4), 206- 213. 2000.

FERREIRA, K. A.; BATALHA, O. M. **Condições para aplicação e uso do postponement na indústria de alimentos**: o caso da empresa processadora de suco de laranja. In: ENEGEP, Foz do Iguaçu, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOLCOMB, T. R.; HITT, M. A. Toward a model of strategic outsourcing. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 464-481, 2007.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lean na Manufatura**. 2012. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/>>. Acesso em 04 mar. 2017.

MOREIRA, J. P. S. Análise de falhas com base na metodologia Troubleshooting: um estudo de caso em uma empresa do setor industrial. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Joinville/SC. 2017.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**. São Paulo: Artes Médicas, 1997.

PAGH, J. D.; COOPER, M. C. Postponement and speculation strategies: how to choose the right strategy. **Journal of Business Logistics**, v. 19, n. 2, p. 13-32, 1998.

POLLICK, Michael. **What is Lead time?**. Wise Geek. Disponível em: <<http://www.wisegeek.org/what-is-lead-time.htm>>. Acesso em 20 ago. 2016.

SAMPAIO, M. **O Poder Estratégico do Postponement**. Tese (Doutorado em Administração) - Curso de Pós Graduação da FGV/EAESP, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2003.

SEURING, S. The product-relationship-matrix as framework for strategic supply chain design based on operations theory. **International Journal of Production Economics**, 120(1), 221–232. 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis/SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

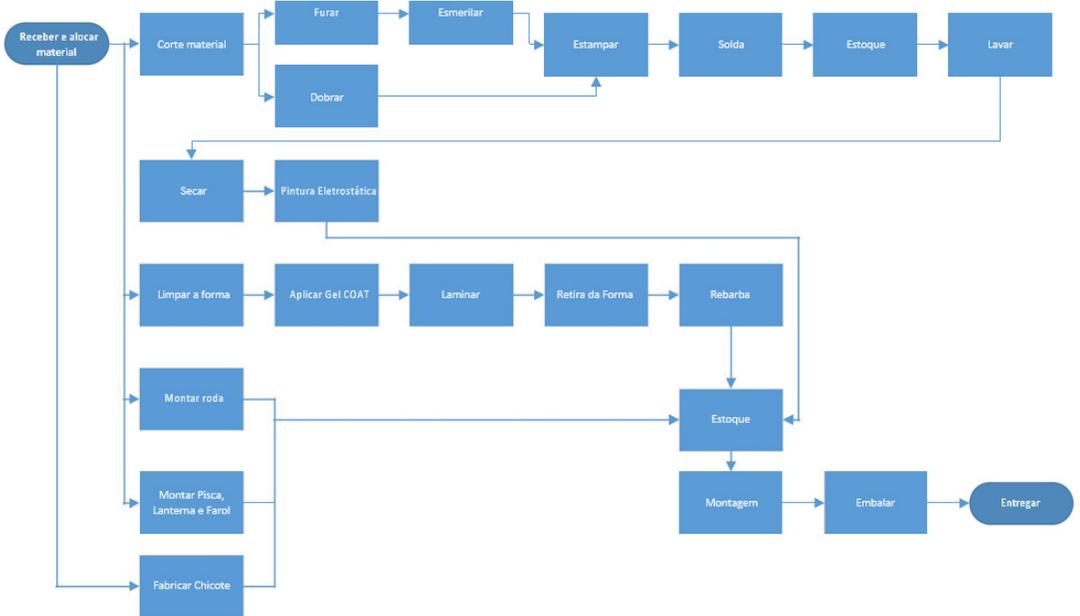
SILVA, J. L. *et al.* Análise Make or Buy do processo de usinagem de um centro automotivo de Patos de Minas. In: **Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru/SP, 2016.

TIDD, Joe *et al.* **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VAN HOEK, R.I. **Postponed manufacturing: a case study in the food supply chain**. Supply Chain WOMACK, J.P.; *et al.* **A máquina que mudou o mundo**. 11.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YUSUF, Y. Y.; ADELEYE, E. O. A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of practices in the UK. **International Journal of Production Research**, v. 40, n. 17, p. 4545-4562, 2002.

ANEXOS



Anexo A: Fluxograma de Padronização dos *sidecars* fabricados pela Empresa Beta

DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PROJETO DE CAIAQUE

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 16/11/2020

Sergio Antonio Brondani

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

Tiago Segatto José

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Santa Maria - RS
<http://lattes.cnpq.br/4469929673498266>

RESUMO: A pesquisa tem como principal objetivo o desenvolvimento de um novo projeto de caiaque K1 e seu sistema de instalação do banco. Trata da importância da interdisciplinaridade na intervenção do redesenho do produto, considerando destacadamente os aspectos ergonômicos e do Desenho Universal. O novo produto foi concebido e construído especificamente para a prática da canoagem velocidade e paracanoagem, de modo que este possa conferir ao usuário maior segurança, conforto, desempenho e autonomia. Caracterizado como pesquisa aplicada, na metodologia adotada foram definidos os requisitos de projeto, considerando as exigências de mercado, as análises estruturais e funcionais. Para a validação do projeto, foi desenvolvido um protótipo para os testes de análises de uso, resultando em um produto com qualidade e que atendeu plenamente aos objetivos propostos.

PALAVRAS CHAVES: Caiaque, Ergonomia, Desenho Universal.

DEVELOPMENT OF A NEW KAYAKING PROJECT

ABSTRACT: The research aims to develop a new project of kayak K1 and its seat installation system. It represents the importance of interdisciplinarity in the intervention of the redesign of the product, considering ergonomic and universal design aspects. The new product is designed and built specifically for the practice of canoeing and paracanoe, in order to give to the user greater safety, comfort, performance and autonomy. Characterized as an applied research, requirements of the project were adopted in the methodology, considering the market demands, the structural and functional analysis. For the evaluation of the project, we developed a prototype to be subjected a tests of use, resulting in a good quality product, which fully met the objectives proposed.

KEYWORDS: Kayak, Ergonomics, Universal Design.

1 | INTRODUÇÃO

Os produtos industriais têm funções diferentes, sendo essas funções aspectos essenciais nas relações dos usuários com os produtos, as quais se tornam perceptíveis no processo de uso, possibilitando a satisfação de algumas necessidades, podendo ser hierarquizadas pelo grau de importância como: função prática, função estética e função simbólica, onde a função principal está acompanhada de outra função secundária.

Conforme Mike Baxter (2011), o *Design* pode ser considerado como uma “atividade que promove mudanças em um produto”, e ressalta que “A atividade de desenvolvimento de um novo produto não é tarefa simples. Ela requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle meticuloso e, mais importante, o uso de métodos sistemáticos”. Deste modo, o *Design* deve considerar alguns fatores projetuais inerentes à prática profissional. Esses fatores projetuais podem ser classificados em nove: antropológicos, ecológicos, ergonômicos, econômicos, mercadológicos, tecnológicos, filosóficos, geométricos e psicológicos. Nesse contexto, iniciou-se o desenvolvimento desta pesquisa, com objetivo de aplicar os conhecimentos adquiridos, através de análises, planejamento e produção de equipamentos para canoagem, utilizando-se dos princípios da Ergonomia e do *Design* Universal, juntamente com usuários/atletas da canoagem.

1.1 História da canoagem

As canoas e caiaques foram desenvolvidas ao longo de milhares de anos pelos povos nativos da América do Norte. A canoa era utilizada pelos povos indígenas no interior do continente, enquanto o caiaque era usado pelos esquimós para pesca e transporte. Os materiais utilizados em sua fabricação artesanal eram formados por uma estrutura em madeira e/ou ossos de baleia, revestida com pele de foca e sua impermeabilização se dava através da gordura desses animais.

Já no século XIX, os ingleses reinventaram novos formatos e utilizaram as embarcações para o lazer. Logo, a Alemanha e outros países europeus popularizaram seu uso. Sua introdução na Europa se deu através do escocês John Mac Gregor em 1865, que desenhou e fabricou seu próprio caiaque, que batizou de “ROB ROY”, com comprimento de 4,57 metros, 0,76 metros de largura e com 30 kg de peso.

O início das competições de canoagem se deu nos jogos olímpicos de Berlim em 1936 na Alemanha, mantendo-se até os dias atuais (ICF, 2015). Já a paracanoagem se tornará um esporte paralímpico em 2016 no Brasil (CBCa, 2015).

Diferentes das primeiras embarcações estruturadas em madeiras, revestidas em pele de foca e impermeabilizada com gordura, atualmente essas embarcações são constituídas em resina poliéster ou resinas epóxi reforçadas com fibras de vidro, fibra de carbono, fibra de aramida, estrutura de núcleo, entre outros materiais para compósitos.

1.2 Início da canoagem no Brasil

O surgimento da canoagem como prática esportiva no Brasil deu-se informalmente no ano de 1943, através de um imigrante alemão, José Wingen, residente da cidade de Estrela, no estado do Rio Grande do Sul, onde construir uma embarcação similar às que utilizava quando competia pelo Clube Kanu da Alemanha. Dessa forma, surgia o primeiro caiaque na região sul do Brasil, que foi denominado de “regata”, despertando o interesse pela atividade na comunidade. Mas, a falta de infraestrutura, acabaram desestimulando os novos esportistas, levando a canoagem nacional à estagnação.

A retomada da canoagem nacional somente ocorreu em meados da década de 70/80 com a chegada de caiaques em fibra de vidro trazidos da Argentina e da Europa. Essas embarcações foram utilizadas como moldes para os primeiros caiaques nacionais, compostos de fibra de vidro reforçada com resina de poliéster.

A Confederação Brasileira de Canoagem (CBCa), atualmente com sede na cidade de Curitiba no estado do Paraná, foi fundada em 1988. Embora a organização da canoagem no Brasil seja recente, vem conquistando resultados expressivos.

Atualmente no Brasil são reconhecidas 12 categorias de competição, sendo diferenciadas pelos meios em que são praticadas e pelos diferentes regulamentos que as orientam (CBCa, 2015).

1.3 Canoagem como modalidade esportiva

A canoagem é uma modalidade desportiva multifacetada, engloba provas de pista, maratona, águas bravas, rios, caiaque de mar, caiaque polo, turismo náutico e de expedição. A Federação Internacional de Canoagem (ICF) reconhece várias modalidades oficiais e prevê, normas específicas, ao tipo de embarcações, bem como indicadores que norteiam a sua prática (ICF e CBCa, 2015).

Desse modo, faz-se uma revisão do estado atual da canoagem de competição, mostrando o amplo espectro das competições existentes, realizadas ao ar livre.

1.3.1 Canoagem velocidade (Sprint)

Entre as diversas modalidades, a canoagem velocidade é considerada a mais tradicional e a mais antiga disciplina sob o controle da Federação Internacional de Canoagem (ICF), sendo a primeira a ser incluída nos jogos Olímpicos de Berlim em 1936. As provas são realizadas em canais construídos artificialmente, com o percurso demarcado em 9 pistas com 9 metros de largura, demarcadas nas distâncias de 200, 500 e 1.000 metros.

Caiaque K1: caiaque para um tripulante, com comprimento máximo de 5,2 metros e peso mínimo de 12 kg.



Figura 1: Caiaque K1.

Fonte: Confederação Brasileira de Canoagem – CBCa (2015).

1.3.2 Paracanoagem

A paracanoagem é um esporte relativamente novo, praticado por pessoas com deficiências. Dentro de um caiaque, independente do grau de lesão apresentado pelo esportista, haverá condições de movimento e liberdade de locomoção, variando resultados devido ao desempenho técnico, físico e à qualidade da embarcação que estiver usando. Os atletas podem usar adaptações que auxiliem a sua prática, sendo elas para segurança ou para melhora do seu rendimento. A prática da paracanoagem pode servir para lazer, recreação e/ou competição. Nessa modalidade, as classes de embarcações são padronizadas pelas regras da Federação Internacional de Canoagem (ICF).

1.4 Objetivos

O objetivo deste projeto, portanto, consiste no desenvolvimento uma embarcação K1 para prática da paracanoagem e seu sistema de instalação do banco, concebido e construído especificamente para prática da canoagem velocidade e paracanoagem em águas calmas. Nestas condições, pretende-se promover maior segurança, conforto, desempenho, autonomia e independência para pessoas com ou sem deficiências, baseado nos conhecimentos da Ergonomia e *Design* Universal.

1.5 Justificativa

O escasso mercado de fornecedores de equipamentos desportivos para prática de canoagem e um dos fatores motivadores para execução desse projeto, pois no mundo possui vários usuários/atletas, com ou sem deficiências, destacando-se nacional e

internacionalmente na canoagem e paracanoagem, porém o mercado atende parcialmente as necessidades básicas desses praticantes. Como regra geral, podemos constatar que, tanto no Brasil como no exterior, o produto utilizado configura-se para que o usuário/atleta se adapte a ele. Isso fere o princípio básico da ergonomia, em que é o produto que tem que estar adaptado ao usuário. Além disso, o elevado valor de alguns equipamentos encontrados no mercado, principalmente importados e com tecnologia e materiais diferenciados, se encontram fora da realidade financeira da maioria dos usuários/atletas.

Destaca-se ainda que o desenvolvimento de componentes necessários à prática do esporte, o tornaria mais atraente e acessível, facilitando o atendimento das necessidades individuais de cada canoísta e paracanoísta. Por outro lado, há de se considerar o constante projeto mundial de inclusão e igualdade.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Esporte Adaptado

O esporte adaptado foi idealizado no ano de 1944, pelo médico inglês Ludwig Guttmann, que desenvolveu um programa de recuperação para seus pacientes envolvendo uma série de modalidades desportivas.

Outro marco importante do processo de implantação e evolução dos esportes adaptados ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, através de um grupo com lesões medulares, amputações e mutilações, com o objetivo de restabelecer emocionalmente esses indivíduos e enfrentar as consequências da vida pós-guerra. Transformou-se em algo além de exercícios fisioterápicos, tornando-se uma razão de viver, descoberta de novos horizontes, perspectivas e oportunidades para os deficientes físicos.

No Brasil, a prática de modalidades esportivas adaptadas teve início após o ano de 1950, através do Clube do Otimismo e do Clube dos Paraplégicos, com o objetivo de auxiliar a recuperação de deficientes. Desde então, o movimento do esporte adaptado para deficientes tem ganhado campo, através de caminho estabelecido pelos órgãos internacionais.

A prática de exercícios físicos por pessoas com deficiência está em constante expansão e desenvolvimento e o número de praticantes cresce a cada dia. Porém, para que o processo de adaptação e inserção em programas de exercícios físicos tenha êxito, são necessários alguns cuidados específicos. Devem-se considerar alguns aspectos como o tipo e grau de deficiência, histórico motor, educabilidade, nível de interesse, metas e objetivos que determinaram as modificações e as adaptações necessárias.

2.2 Ergonomia

Itirio Iida (2005) afirma que, do ponto de vista ergonômico, as características desejáveis dos produtos, “sejam eles grandes ou pequenos, simples ou complexos, destinam-

se a satisfazer a certas necessidades humanas e, dessa forma, direta ou indiretamente, entram em contato com o homem”. Desse modo, para que as interações desses produtos funcionem com os usuários, o *Design* deve atender as seguintes características básicas: Qualidade técnica; Qualidade ergonômica; Qualidade estética.

Considerando que a prática da canoagem exige maior número de atos operacionais, maior frequência, maior velocidade e menor tempo, podemos defini-la como sendo uma ação complexa. Portanto, a utilização das habilidades, sensibilidade, força, precisão, compatibilidade, sincronismo, treinamento e experiências são considerados os principais atributos do usuário.

O manuseio da embarcação e seu assento, quando projetados inadequadamente, causam sérios problemas ergonômicos. Estão relacionados a esses problemas a configuração anatômica, que resulta em quantidade de energia para compensação, isto é, para promover o equilíbrio em função dos ajustes comportamentais do usuário durante o tempo de ação.

2.3 Design Universal

O *Design* Universal, ou inclusivo, não significa simplesmente criar para pessoas com deficiências, envolve uma filosofia que visa atender às necessidades do maior público possível, utilizando-se de princípios que incluem simplicidade, flexibilidade, igualdade, uso acessível e intuitivo, baixo esforço e tamanho e peso adequados (Morris, 2010). Ainda segundo o autor, o *design* universal incorpora várias áreas da prática do *Design*, como a estética e a ergonomia.

Atender a esse propósito não é tarefa simples, pois requer pleno conhecimento das necessidades humanas, bem como de suas dificuldades, para que as soluções de projeto sejam eficientes.

Para que o *Design* atue de forma universal é fundamental seguir alguns parâmetros, definidos para avaliação técnica e informação referencial de produtos existentes e para projetos de novos produtos. Foram então propostos sete princípios básicos como ABNT NBR 9050 (2015), Cambiaghi (2007), Lida (2005) e Morris (2007) propõem: Uso equitativo; Flexibilidade no uso; Uso simples e intuitivo; Informação perceptível; Tolerância ao erro; Redução do gasto energético; Espaço apropriado.

3 | METODOLOGIA

As diretrizes projetuais selecionadas para esse trabalho estão baseadas em uma compilação de metodologias aplicadas ao Desenho Industrial - Projeto de Produto, de modo que estas conduzam ao desenvolvimento de recursos baseados nos princípios da Ergonomia e do Desenho Universal.

O processo projetual utilizado para este trabalho é composto por 4 fases distintas, entrelaçadas, com avanços e retrocessos. Destas metodologias foram extraídos os fatores considerados relevantes e foram utilizados de forma a orientar e facilitar a estruturação do presente trabalho. A figura a seguir apresenta a metodologia a ser descrita:



Figura 2: Fases do processo de *Design*.

Fonte: Adaptado de Löbach (2001).



Figura 3: Estrutura das etapas do processo de *Design*.

Fonte: Adaptado de Bonsiepe (1984), Baxter (2011) e Löbach (2001).

3.1 Configuração no mercado atual

Indiferente do fabricante Nelo, Plastex ou Vajda, podemos notar mudanças nos desenhos dos caiaques conforme a evolução dos modelos, mudanças no formato da proa e popa, posicionamento do cockpit, desenho de casco e decks.

Os formatos muito acentuados e arredondados da proa e popa podem comprometer a velocidade final da embarcação assim como seu comportamento direcional.

As dimensão e posicionamento do cockpit estão ligadas diretamente ao equilíbrio e à capacidade de peso suportados pelas embarcações. Assim, para suportar atletas de pesos diferentes são necessários modelos com tamanhos diversos.

O formato do casco de uma embarcação pode ser classificado de forma simples em três tipos, baseado no tipo de comportamento desejado: deslocamento, planeio e híbrido (deslocamento/planeio). Indiferente do fabricante, fica evidente a utilização de cascos híbridos em todas as embarcações.

3.2 Análise da Necessidade

A identificação da necessidade para o desenvolvimento de um caiaque K1 e seus sistemas para prática desportiva da canoagem velocidade e paracanoagem ocorreu a partir de diálogo e aplicação de questionário direcionado aos usuários/atletas com ou sem deficiências.

Com base nos dados fornecidos pela pesquisa com o público alvo em uma amostragem de 44 usuários e a utilização do método de Mudge, foi possível hierarquizar o grau de importância dos principais requisitos na escolha de um caiaque K1:

LISTA DE REQUISITOS
1º - Conforto: Deve oferecer espaços e dimensões apropriados. Deve oferecer a utilização de forma eficiente.
2º - Desempenho: Deve possuir forma hidrodinâmica, equilíbrio estável (transversal e longitudinal) e superfícies lisas para proporcionar um baixo arrasto hidrodinâmico. Deve possibilitar o deslocamento da distância no menor tempo possível.
3º - Fácil manutenção: Deve ser higiênico e suas formas devem facilitar a limpeza de sua superfície e seus equipamentos.
4º - Peso: Deve possuir baixo peso.
5º - Material: Deve possuir materiais de qualidade.
6º - Preço: Deve ser acessível a todos.
7º - Facilidade de uso: Deve possibilitar seu uso independente das características físicas do usuários. Deve possuir sistemas de funcionamento intuitivo e desempenhar todas suas funções de forma clara sem causar dúvidas durante o uso. Deve possibilitar o armazenamento dos equipamentos na própria estrutura após seu uso.
8º - Forma: Deve ser esteticamente agradável, despertar o desejo de aquisição e proporcionar o bem estar durante o uso.
9º - Segurança: Deve possuir formas e sistemas ergonômicos, não oferecer riscos e esforços desnecessários durante a execução da tarefa.
10º - Facilidade de transporte: Deve possuir baixo peso e possibilitar o transporte em racks e reboques.
11º - Cor: Deve ser agradável, despertar o desejo de aquisição e possibilitar personalização.

Figura 4: Lista de Requisitos.

Fonte: Autor (2015).

Iniciou-se o processo de geração de alternativas com a idealização das estruturas que compõem um caiaque k1, buscando atingir uma configuração que satisfaça pessoas com ou sem deficiências, de modo a sentirem-se confortáveis executando as tarefas.

As alternativas selecionadas para este projeto buscam atender as normas da Federação Internacional de Canoagem (ICF) e os princípios da Ergonomia e do Desenho Universal.

Para o desenvolvimento das alternativas selecionadas, foram utilizadas as dimensões de encaixe do fabricante Nelo, já que este atende grande parte do mercado.

Definidas as alternativas selecionadas, optou-se primeiramente pela utilização de um caiaque K1 para produção do protótipo funcional.

Decidiu-se pela utilização da largura mínima de 50 cm a 10 cm da parte inferior do casco e uma largura máxima de 56 cm na linha do deck, posicionada a 10 cm da parte posterior do anel do cockpit, a fim de proporcionar uma melhor estabilidade ao usuário, conforme figura abaixo.



Figura 5: Protótipo – Largura do protótipo.

Fonte: Autor (2015).

Determinadas as dimensões do protótipo, foram executadas as alterações através da utilização de fibra de vidro, resina e, para correções, massa plástica. Após a conclusão, foram executados o lixamento e a aplicação de fundo para preparação da pintura do caiaque. Terminado o tempo de secagem do fundo, foi executado seu lixamento para posteriormente aplicar-se a tinta e o verniz ao caiaque. Ao término da secagem desses materiais, foi feito seu lixamento e polimentos, a fim de alcançar uma superfície lisa. Após essa etapa, ocorreu a aplicação dos adesivos.



Figura 6: Protótipo finalizado.

Fonte: Autor (2015).

Com o protótipo finalizado, iniciou-se o teste de uso do produto na barragem em Santa Maria – RS. Os testes foram realizados com usuários/atletas com e sem deficiências. A Figura abaixo apresenta o primeiro teste realizado.



Figura 7: Protótipo – Teste funcional nº1.

Fonte: Autor (2015).

O primeiro teste mostrou que os sistemas funcionaram com algumas limitações:

- 1º - A largura máxima de 56 cm na linha do casco não possibilita o deslocamento e velocidade satisfatória comparado com o K1 olímpico - réplica Nelo K1 Quattro;
- 2º - O assento é considerado desconfortável para usuários com deficiências, patologia ocasionada em decorrência de lesão medular;
- 3º - O peso do protótipo deve ser reduzido para facilitar seu uso.

Durante os testes, foram destacadas a eficiência e a importância do produto. Este protótipo testado apresentou bons resultados.

O segundo teste mostrou que os sistemas corrigidos em função do teste anterior funcionaram satisfatoriamente. A redução da largura resultou num melhor deslocamento e numa maior velocidade.

Porém o excesso de peso só poderá ser resolvido através da fabricação das formas para retirada de uma cópia final para novos testes.

Durante o segundo teste, o protótipo apresentou melhores resultados, num comparativo com 2 caiaques de empresas no mercado.

Apesar de apresentar melhores resultados no segundo teste, ainda é necessário executar a fabricação das formas para retirada de uma cópia, buscando eliminar o excesso de peso.

Com as formas finalizadas, iniciou-se o processo de fabricação do protótipo produzido em gelcoat, fibra de vidro, tecido de núcleo de poliéster e resina epoxi.



Figura 8: Finalização da cópia do protótipo.

Fonte: Autor (2015).

O terceiro teste mostrou que os sistemas corrigidos em função do teste anterior funcionaram satisfatoriamente, e a redução do peso resultou num melhor deslocamento e numa maior velocidade.

Porém a largura e comprimento interno do anel do cockpit é considerado inadequado, gerando desconforto por parte dos usuários com deficiências, patologia ocasionada em decorrência de lesão.

Quanto à observação feita nos testes relativa ao desconforto do banco, o ideal, no caso de atletas com deficiência, é a avaliação caso a caso, levando em conta o tipo de deficiência de cada um, a fim de se realizar a confecção de bancos personalizados. Desse modo, pode-se adequá-los às dimensões antropométricas do usuário, permitindo variações de postura, pontos de resistência e estabilidade.

Após o término do terceiro teste, o protótipo foi cedido a um atleta para uso no Campeonato Brasileiro de Canoagem Velocidade e Paracanoagem 2015, realizado na cidade de Curitiba - PR.



Figura 9: Atleta Cleomar Amaral Cortes.

Fonte: Autor (2015).

4 | PRODUTO FINAL

A 4ª fase (fase final) desta pesquisa caracteriza-se pelas definições técnicas, ilustrativas e de materialização do produto escolhido na fase anterior. Através do uso de software CAD foi possível gerar modelos tridimensionais, ilustrações e suas referências de desenho técnico para fabricação.

A figura a seguir apresenta o produto final do caiaque K1 projetado para a prática da paracanoagem em águas calmas, com 5,2 m de comprimento, 51 cm de largura e peso máximo de 12kg.



Figura 10: Caiaque K1 - Paracanoagem.

Fonte: Autor (2015).

A nova proposta da estrutura do assento, a figura 11, foi configurada agregando maior flexibilidade de ajuste do posicionamento. Destaca-se as seguintes características:

1º - A proposta apresenta um produto redimensionado, com diversas opções de configurações (ajustes) para atender a diferentes biótipos de praticantes, bem como auxiliar na distribuição do peso;

2º - Apresenta aristas arredondadas e sem quinas, no sentido de evitar acidentes que possam comprometer a integridade física do usuário.



Figura 11: Estrutura de banco.

Fonte: Autor (2015).

5 | CONCLUSÃO

Atender aos objetivos propostos no projeto, inicialmente a ideia representava ser simples, porém mostrou-se complexa.

Através do trabalho de uma equipe interdisciplinar, e com a intervenção junto aos usuários com e sem deficiências para abordagem de uso e testes funcionais, foi possível observar os níveis e interações para a prática da modalidade. Além disso, constatou-se a escassez de recursos projetados para prática de canoagem, sendo que a maioria dos produtos de alta qualidade são importados e com elevado valor, além de que os produtos disponíveis configura-se para que o usuário se adapte a ele, ferindo assim o princípio básico da ergonomia.

Assim, verificou-se que desenvolver um recurso baseado nos conhecimentos da Ergonomia e *Design* Universal exige uma equipe interdisciplinar. Além disso, a participação dos usuários possibilitou que os objetivos traçados no início do projeto fossem alcançados.

Os resultados do produto final apresentado neste trabalho foram satisfatórios, uma vez que os objetivos e requisitos do projeto foram alcançados, proporcionando maior segurança, conforto, desempenho, autonomia e independência para pessoas com ou sem deficiências. O produto atende os princípios da Ergonomia e *Design* Universal, podendo ser utilizado por pessoas com ou sem déficits funcionais.

Através da pesquisa de mercado, constatou-se que os produtos disponíveis no mercado atendem parcialmente as necessidades básicas desses praticantes. Além disso, o elevado valor desses equipamentos encontra-se fora da realidade financeira da maioria dos usuários, o que eleva o potencial de comercialização dos recursos desenvolvidos neste projeto, preenchendo uma lacuna mercadológica existente, até o presente momento pouco explorada pela indústria.

Em resumo, percebe-se através desse projeto a importância do trabalho interdisciplinar e o modo como o *Design* pode contribuir no desenvolvimento de recursos baseados nos conhecimentos do *Design* Universal. O resultado da soma dessa interdisciplinaridade foi um produto com alta qualidade técnica, funcional e estética, influenciando diretamente na prática do esporte das pessoas com ou sem deficiências.

Acredita-se que a pesquisa sobre o desenvolvimento de um caiaque K1 e seus sistemas para prática desportiva da canoagem velocidade e paracanoagem pode ser aprofundado. Pode-se sugerir, para uma continuidade do projeto, a redução do volume da embarcação, das estruturas internas e também o estudo aprofundado do banco, a fim de realizar a sua confecção e, desse modo, poder adequá-los às dimensões antropométricas do usuário, permitindo variações de postura, pontos de resistência e estabilidade.

Também as estruturas do leme e finca pés deverão ser pesquisadas e redimensionadas para que o conjunto apresente uma performance ideal. Apresentando essas recomendações para futuras pesquisas, podemos perceber que o universo de

produtos a serem aprimorados no campo do Design Universal é amplo. Almeja-se assim, que este projeto sirva de fonte de inspiração para o desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9050/2015**: Norma Brasileira de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Metodologia experimental**: desenho industrial. Brasília: CNPq, 1984.

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

CBCA. **CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE CANOAGEM**. Disponível em: <<http://www.canoagem.org.br/>>. Acesso em: 2015.

ICF. **INTERNATIONAL CANOE FEDERATION**. Disponível em: <<http://www.canoeicf.com/icf/>>. Acesso em: 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial** – Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Blücher, 2001.

MORRIS, Richard. **Fundamentos de Design de Produto**. Porto Alegre: Bockman, 2010.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CLEVERSON FLÔR DA ROSA - Professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2017). Mestrado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2009). Pós-Graduação (Lato Sensu) em Marketing, Gestão de Pessoas e Estratégia Empresarial pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2005). Graduação em Administração pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2000) e Graduação em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistema de Informação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR (2008). Trabalha com os temas: Empreendedorismo, Gestão da Inovação, Competitividade e Desenvolvimento Regional.

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

JOÃO DALLAMUTA - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School. Mestre pela UEL. Doutorando em Gestão de Programas Espaciais pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Engenharia Econômica, Gestão de Tecnologia, Planejamento Estratégico.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acontecimentos 2, 7

Adaptação 56

Agentes Penitenciários 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25

Análise Postural 28, 36

B

Boate Kiss 1, 2, 6, 9, 10, 11

C

Caiaque 52, 53, 54, 55, 59, 60, 63, 64, 65

Computador Pessoal 28

Customer Order Decoupling Point (CODP) 39, 40, 41, 45, 46, 47, 49

D

Desenho Universal 52, 57, 60, 66

Doenças Ocupacionais 14

E

Ergonomia 14, 17, 28, 37, 52, 53, 55, 56, 57, 60, 65, 66

Esporte 53, 55, 56, 65

Estratégia de Manufatura 39

Exigências Musculoesqueléticas 28

F

Fatores de Risco 14, 15, 29

Fatores Humanos 28

G

Globalização 39, 40

I

Incêndio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13

Indústria 39, 40, 49, 65

L

Legislação 4, 6, 12

M

Mapa Mental 1, 8, 11

Matérias-Primas 42

Mercadorias 40

P

Percepção Ambiental 1, 12

Pesquisa 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 25, 27, 28, 30, 37, 38, 39, 41, 45, 46, 49, 50, 52, 53, 59, 63, 65

Postergação 39, 43, 45, 47, 48

Preço 41

Problemas 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 57

Procedimentos 6, 9, 17, 18, 30, 40, 41

Q

Qualidade 39, 40, 41, 42, 46, 49, 52, 55, 57, 65

R

Resultados 1, 2, 7, 9, 11, 12, 17, 18, 24, 33, 34, 35, 36, 46, 54, 55, 62, 65

S

Saúde no Trabalho 14

Segurança 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 27, 52, 55, 65

Sidecar 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49

Sistema 7, 16, 41, 42, 50, 52, 55, 67

T

Tecnologia 40, 45, 56, 67

Tragédia 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11

Tratamento 11, 12, 15, 17, 18, 24, 44



Gestão em Engenharia de Produção:

Agregando Competitividade nas Organizações

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021



Gestão em Engenharia de Produção:

Agregando Competitividade nas Organizações

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2021