



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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

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

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

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

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

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

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

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

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

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

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro 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 Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Gestão em engenharia de produção: agregando competitividade nas organizações

Editora Chefe: Prof^a Dr^a 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

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 Ludwing 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