



# 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8882118021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8882118022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8882118023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8882118024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PROJETO DE CAIAQUE	
Sergio Antonio Brondani	
Tiago Segatto José	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8882118025</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>67</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>68</b>

# 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>

### **Maike 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.

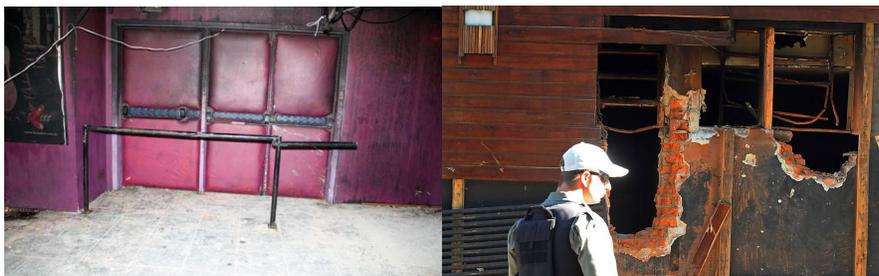


Figura 2 e 3: portas internas e tentativa de abertura de vãos externos

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.

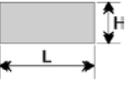
Sinal	Forma Geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Orientação salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474
1) As dimensões (cotas) apresentadas são valores 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 <math>\geq 50</math> 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.

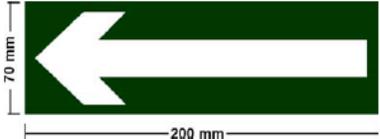
Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor
28		Sentido da rota de saída	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente

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.

## 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](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021



# Gestão em Engenharia de Produção:

Agregando Competitividade nas Organizações

---

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021