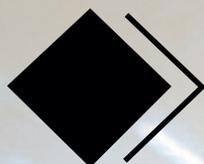


**LEONARDO AUGUSTO COUTO FINELLI**  
(Organizador)

**SEGURANÇA DO TRABALHO**

**EXPERIÊNCIAS EXITOSAS**



editora  
**científica digital**

LEONARDO AUGUSTO COUTO FINELLI  
(Organizador)

SEGURANÇA DO TRABALHO

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS

1ª EDIÇÃO



editora  
científica digital

2021 - GUARUJÁ - SP



**EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA**  
Guarujá - São Paulo - Brasil  
[www.editoracientifica.org](http://www.editoracientifica.org) - [contato@editoracientifica.org](mailto:contato@editoracientifica.org)

<b>Diagramação e arte</b> Equipe editorial	<b>2021 by Editora Científica Digital</b> Copyright© 2021 Editora Científica Digital
<b>Imagens da capa</b> Adobe Stock - licensed by Editora Científica Digital - 2021	Copyright do Texto © 2021 Os Autores Copyright da Edição © 2021 Editora Científica Digital
<b>Revisão</b> Os autores	Acesso Livre - Open Access

### Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Editora Científica Digital, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

O conteúdo dos capítulos e seus dados e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. É permitido o download e compartilhamento desta obra desde que no formato Acesso Livre (Open Access) com os créditos atribuídos aos respectivos autores, mas sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma ou utilização para fins comerciais.



Esta obra está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S456

Segurança do trabalho [livro eletrônico] : experiências exitosas / Organizador Leonardo Augusto Couto Finelli. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-89826-83-5  
DOI 10.37885/978-65-89826-83-5

1. Segurança do trabalho. 2. Acidentes – Prevenção. 3. Higiene do trabalho. I. Finelli, Leonardo Augusto Couto.

CDD 363.11

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**E-BOOK**  
ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA

**2021**

# CORPO EDITORIAL

## **Direção Editorial**

---

Reinaldo Cardoso

João Batista Quintela

## **Editor Científico**

---

Prof. Dr. Robson José de Oliveira

## **Assistentes Editoriais**

---

Erick Braga Freire

Bianca Moreira

Sandra Cardoso

## **Bibliotecário**

---

Maurício Amormino Júnior - CRB6/2422

## **Jurídico**

---

Dr. Alandelon Cardoso Lima - OAB/SP-307852



# CONSELHO EDITORIAL

MESTRES, MESTRAS, DOUTORES E DOUTORAS

Robson José de Oliveira

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Eloisa Rosotti Navarro

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Rogério de Melo Grillo

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Carlos Alberto Martins Cordeiro

Universidade Federal do Pará, Brasil

Ernane Rosa Martins

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil

Rossano Sartori Dal Molin

FSG Centro Universitário, Brasil

Edilson Coelho Sampaio

Universidade da Amazônia, Brasil

Domingos Bombo Damião

Universidade Agostinho Neto, Angola

Elson Ferreira Costa

Universidade do Estado do Pará, Brasil

Carlos Alexandre Oelke

Universidade Federal do Pampa, Brasil

Patrício Francisco da Silva

Universidade CEUMA, Brasil

Reinaldo Eduardo da Silva Sales

Instituto Federal do Pará, Brasil

Dalzia Amaral Cruz

Universidade Federal do Pará, Brasil

Susana Jorge Ferreira

Universidade de Évora, Portugal

Fabricio Gomes Gonçalves

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Erival Gonçalves Prata

Universidade Federal do Pará, Brasil

Gevair Campos

Faculdade CNEC Unaf, Brasil

Flávio Aparecido De Almeida

Faculdade Unida de Vitória, Brasil

Mauro Vinicius Dutra Girão

Centro Universitário Inta, Brasil

Clóvis Luciano Giacomet

Universidade Federal do Amapá, Brasil

Giovanna Moraes

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

André Cutrim Carvalho

Universidade Federal do Pará, Brasil

Silvani Verruck

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Auristela Correa Castro

Universidade Federal do Pará, Brasil

Oswaldo Contador Junior

Faculdade de Tecnologia de Jahu, Brasil

Claudia Maria Rinhel-Silva

Universidade Paulista, Brasil

Dennis Soares Leite

Universidade de São Paulo, Brasil

Silvana Lima Vieira

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Cristina Berger Fadel

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Graciete Barros Silva

Universidade Estadual de Roraima, Brasil

Juliana Campos Pinheiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Cristiano Marins

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Silvio Almeida Junior

Universidade de Franca, Brasil

Raimundo Nonato Ferreira Do Nascimento

Universidade Federal do Piauí, Brasil



Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Brasil

Carlos Roberto de Lima

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Daniel Luciano Gevehr

Faculdades Integradas de Taquara, Brasil

Maria Cristina Zago

Centro Universitário UNIFAAT, Brasil

Wesley Viana Evangelista

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Samylla Maira Costa Siqueira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Gloria Maria de Franca

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Antônio Marcos Mota Miranda

Instituto Evandro Chagas, Brasil

Carla da Silva Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Dennys Ramon de Melo Fernandes Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Francisco de Sousa Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Reginaldo da Silva Sales

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Mário Celso Neves De Andrade

Universidade de São Paulo, Brasil

Maria do Carmo de Sousa

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Mauro Luiz Costa Campello

Universidade Paulista, Brasil

Sayonara Cotrim Sabioni

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Ricardo Pereira Sepini

Universidade Federal de São João Del-Rei, Brasil

Flávio Campos de Moraes

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Sonia Aparecida Cabral

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, Brasil

Jonatas Brito de Alencar Neto

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Moisés de Souza Mendonça

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Pedro Afonso Cortez

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Iara Margolis Ribeiro

Universidade do Minho, Brasil

Juliano Pizzano Ayoub

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil

Vitor Afonso Hoeflich

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Bianca Anacleto Araújo de Sousa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Bianca Cerqueira Martins

Universidade Federal do Acre, Brasil

Daniela Remião de Macedo

Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, Portugal

Dioniso de Souza Sampaio

Universidade Federal do Pará, Brasil

Rosemary Laís Galati

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Maria Fernanda Soares Queiroz

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Leonardo Augusto Couto Finelli

Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

Thais Ranielle Souza de Oliveira

Centro Universitário Euroamericano, Brasil

Alessandra de Souza Martins

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Claudiomir da Silva Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Fabrcio dos Santos Ritá

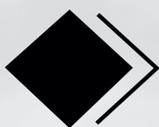
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Danielly de Sousa Nóbrega

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil

Livia Fernandes dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil



Liege Coutinho Goulart Dornellas

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

Ticiano Azevedo Bastos

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Walmir Fernandes Pereira

Miami University of Science and Technology, Estados Unidos da América

Jónata Ferreira De Moura

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Camila de Moura Vogt

Universidade Federal do Pará, Brasil

José Martins Juliano Eustaquio

Universidade de Uberaba, Brasil

Adriana Leite de Andrade

Universidade Católica de Petrópolis, Brasil

Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda

Universidade Federal do Pará, Brasil

Bruna Almeida da Silva

Universidade do Estado do Pará, Brasil

Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco

Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil

Ronei Aparecido Barbosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, Brasil

Julio Onésio Ferreira Melo

Universidade Federal de São João Del Rei, Brasil

Juliano José Corbi

Universidade de São Paulo, Brasil

Thadeu Borges Souza Santos

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho

Universidade Federal do Cariri, Brasil

Francine Náthalie Ferraresi Rodrigues Queluz

Universidade São Francisco, Brasil

Maria Luzete Costa Cavalcante

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Luciane Martins de Oliveira Matos

Faculdade do Ensino Superior de Linhares, Brasil

Rosenery Pimentel Nascimento

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Irlane Maia de Oliveira

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Lúvia Silveira Duarte Aquino

Universidade Federal do Cariri, Brasil

Xaene Maria Fernandes Mendonça

Universidade Federal do Pará, Brasil

Thais de Oliveira Carvalho Granado Santos

Universidade Federal do Pará, Brasil

Fábio Ferreira de Carvalho Junior

Fundação Getúlio Vargas, Brasil

Anderson Nunes Lopes

Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Carlos Alberto da Silva

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Keila de Souza Silva

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Francisco das Chagas Alves do Nascimento

Universidade Federal do Pará, Brasil

Réia Sílvia Lemos da Costa e Silva Gomes

Universidade Federal do Pará, Brasil

Arinaldo Pereira Silva

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil

Laís Conceição Tavares

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Ana Maria Aguiar Frias

Universidade de Évora, Brasil

Willian Douglas Guilherme

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Evaldo Martins da Silva

Universidade Federal do Pará, Brasil

Biano Alves de Melo Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Antônio Bernardo Mendes de Seica da Providência Santarém

Universidade do Minho, Portugal

Valdemir Pereira de Sousa

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida

Universidade Federal do Amapá, Brasil



Miriam Aparecida Rosa

Instituto Federal do Sul de Minas, Brasil

Rayme Tiago Rodrigues Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

Priscyla Lima de Andrade

Centro Universitário UniFBV, Brasil

Andre Muniz Afonso

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Gabriel Jesus Alves de Melo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

Deise Keller Cavalcante

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

Larissa Carvalho de Sousa

Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Susimeire Vivien Rosotti de Andrade

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Daniel dos Reis Pedrosa

Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil

Wiaslan Figueiredo Martins

Instituto Federal Goiano, Brasil

Lênio José Guerreiro de Faria

Universidade Federal do Pará, Brasil

Tamara Rocha dos Santos

Universidade Federal de Goiás, Brasil

Marcos Vinicius Winckler Caldeira

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Gustavo Soares de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil

Adriana Cristina Bordignon

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Norma Suely Evangelista-Barreto

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Larry Oscar Chañi Paucar

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Peru

Pedro Andrés Chira Oliva

Universidade Federal do Pará, Brasil

Daniel Augusto da Silva

Fundação Educacional do Município de Assis, Brasil

Aleteia Hummes Thaines

Faculdades Integradas de Taquara, Brasil

Elisângela Lima Andrade

Universidade Federal do Pará, Brasil

Reinaldo Pacheco Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil

Cláudia Catarina Agostinho

Hospital Lusíadas Lisboa, Portugal

Carla Cristina Bauermann Brasil

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Humberto Costa

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Ana Paula Felipe Ferreira da Silva

Universidade Potiguar, Brasil

Ernane José Xavier Costa

Universidade de São Paulo, Brasil

Fabricia Zanelato Bertolde

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Eliomar Viana Amorim

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil



# APRESENTAÇÃO

Os mais diversos tipos de produção envolvem, sempre, elementos conhecidos, assim como fatores fortuitos. Na busca de aumento de produção e/ou lucratividade o ser humano busca conhecer e controlar o ambiente ao seu redor para, a partir dos mais diversos processos de produção, criar os mais diversos insumos. Tal tentativa de controle, é interessante e necessária, mas sujeita a situações adversas que podem colocar a vida do indivíduo, que participa do processo de produção como colaborador, tomado como Recurso Humano e de maior valia para a instituição, em riscos.

Nesse contexto a Segurança do Trabalho busca compreender as mais diversas variáveis e situações de modo a evitar que acidentes e incidentes inesperados ocorram. Tal, busca por meio do conhecimento do ambiente e situação laboral, prevenir danos e evitar riscos que possam comprometer o processo produtivo.

Nesse contexto, reconhece-se a Segurança do Trabalho como campo de fundamental importância interdisciplinar, entendendo que as mais distintas áreas do saber apresentam suas contribuições para o reconhecimento dos processos laborais. Cada uma, à sua especialidade, contribui para evitar riscos e promover melhor qualidade de vida para os colaboradores, assim como maior lucratividade para as empresas.

Nesse contexto, a presente obra reúne relatos de diversos pesquisadores. São apresentadas experiências exitosas de mudanças de rotinas, ambiente, maquinário, etc. que promoveram melhorias no ambiente de trabalho e qualidade de vida dos colaboradores dos mais variados sistemas. Tal é resultado de diversas ações e pesquisas que são aqui agrupadas de modo a fomentar o compartilhamento dessas, assim como possibilitar ideias para as mais variadas ações que aumentem a segurança no ambiente laboral.

Longe de ser um manual de como fazer, a presente obra, compartilha experiências que podem ser seguidas, ou não, assim como modificadas de acordo com a necessidade de cada instituição, pesquisador e grupo de colaboradores.

Agradeço a cada um dos autores, pelo empenho, disponibilidade e dedicação para o desenvolvimento e conclusão dessa obra. Espero que a mesma sirva de instrumento para ampliar o campo de percepção quanto aos riscos nos mais diversos ambientes de trabalho e elucidem a vocês, leitores à promoção de mudanças significativas em seus trabalhos.

Montes Claros,

Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 01

### PLANO DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA E COMBATE À INCÊNDIO EM AGÊNCIAS BANCÁRIAS

Roberta Rodrigues Alves; Valéria Rodrigues Mota; Leonardo Augusto Couto Finelli

**doi** 10.37885/210705387 ..... 13

## CAPÍTULO 02

### FRAGILIDADE DAS ESTATÍSTICAS DE INCÊNDIOS ESTRUTURAIS NO BRASIL

Cristiano Corrêa; Dayse Duarte; George Braga

**doi** 10.37885/210504786 ..... 32

## CAPÍTULO 03

### CAUSAS POSSÍVEIS DE ACIDENTES DE TRABALHO FATAIS DE ORIGEM ELÉTRICA NO BRASIL

Luis Geraldo Gomes da Silva; João Manoel Losada Moreira

**doi** 10.37885/210404104 ..... 39

## CAPÍTULO 04

### COMPARISON OF WORK ACCIDENTS BETWEEN ELECTRICITY GENERATION COMPANIES IN BRAZIL INCLUDING ELETRONUCLEAR

Luis Geraldo Gomes da Silva; João Manoel Losada Moreira

**doi** 10.37885/210404248 ..... 52

## CAPÍTULO 05

### ANÁLISE DE RISCO DE PLANTA INDUSTRIAL

José Erikson Alves Mendes; Wesley Maia de Souza

**doi** 10.37885/210605195 ..... 64

## CAPÍTULO 06

### GERENCIANDO RISCOS COM A MATRIZ SWOT EM EMPRESA DE PEQUENO PORTE

Wanda Lemos Paixão Nogueira; Cheila Santos de Oliveira; Joaquim Nogueira da Silva Neto

**doi** 10.37885/210705443 ..... 84

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 07

### ANÁLISE ERGONÔMICA DO SETOR DE PRODUÇÃO EM UMA PANIFICADORA

Leonardo Augusto Couto Finelli; Paula Patrícia Rabelo Souza; Renato César **Oliveira** Filho; Wesley Maia de Souza

**doi** 10.37885/210705377 ..... 99

## CAPÍTULO 08

### EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAIS USADOS POR PODADORES E RALEADEIRAS NA CULTURA DA VIDEIRA

Bruno Fagner Santos Sousa; Rosiane Pereira Alves

**doi** 10.37885/210705317 ..... 112

## CAPÍTULO 09

### ANÁLISE DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO EM ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN

Priscylla Cinthya Alves Gondim; Brenno Dayano Azevedo da Silveira; Maressa Moura Medeiros; Dárcia Sâmia Santos Moura Macêdo;  
Sheyla Karolina Justino Marques

**doi** 10.37885/210604969 ..... 126

## CAPÍTULO 10

### DOENÇAS E ABSENTÉISMO: UM ESTUDO REALIZADO NA PREFEITURA DE GOVERNADOR VALADARES/MG

Eneida Lopes de Moraes Delfino; Natália Ferreira da Silva; Letícia Efrem Natividade de Oliveira; Heitor Cardoso de Brito

**doi** 10.37885/210705557 ..... 142

## CAPÍTULO 11

### ESTIGMAS VIVENCIADOS POR PROFISSIONAIS DE SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DO CORONAVÍRUS: REVISÃO INTEGRATIVA

Marília Soares Freitas Dias; Hebert Luan Pereira Campos dos Santos; Andréa Maria Eleutério de Barros Lima Martins; João  
Felício Rodrigues Neto

**doi** 10.37885/210605155 ..... 158

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 12

### GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DA GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

Alice de Amorim Borges Vazquez; Neri dos Santos

 10.37885/210705441 .....171

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 188**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 189**

---

# Plano de prevenção e segurança e combate à incêndio em agências bancárias

| **Roberta Rodrigues Alves**  
FUNORTE

| **Valéria Rodrigues Mota**  
FUNORTE

| **Leonardo Augusto Couto Finelli**  
UNIMONTES

# RESUMO

Os projetos de prevenção e pânico contra incêndio têm como propósito proteger ao máximo uma edificação e apresentar meios para que os cidadãos esvaziem de forma rápida e segura. As engenharias auxiliam para a proteção das edificações e patrimônios, auxiliando no combate a princípios de incêndios. Com o propósito de proteger e preservar pessoas e o patrimônio encontra-se uma legislação em cada estado brasileiro, compostas por Leis, Normas Técnicas, Resoluções do Corpo de Bombeiros e Portarias. O objetivo desse estudo é adequar à execução de um projeto de segurança e proteção contra o fogo de uma agência bancária. A pesquisa foi realizada através de estudo de caso, onde se realizou uma análise do que a agência disponibiliza em questão de segurança ao combate a incêndio e o que poderá ser feito para obter melhorias. É uma pesquisa documental, de natureza qualitativa. Foi analisada a classificação da edificação, utilizou-se a IT 09 (CBBMG) Carga de incêndio em edificações e áreas de risco, IT 13 (CBBMG) Iluminação de emergência, IT 14 (CBBMG) Sistema de detecção e alarme de incêndio, IT 15 (CBBMG) Sinalização de emergência, e IT 17 (CBBMG) Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndios. O treinamento, as inspeções de equipamentos, devem-se ser feitos periodicamente, sendo necessário tempo para implantação. A apresentação desse projeto serve para alertar e conscientizar que o risco pode acontecer a qualquer momento.

**Palavras-chave:** Combate ao Fogo, Extintor, Incêndio, Segurança em Ambiente de Trabalho.



## ■ INTRODUÇÃO

A capacidade de domínio e aplicação do fogo para inúmeras atividades concedeu o crescimento imprevisível para o ser humano, para a sobrevivência na sua aplicação para aquecimento privativo, para o preparo de alimentos, ou para defesa por meio de armas de guerra. Atualmente, devido às mudanças, a aplicação do fogo e sua conduta, como fonte de energia para motores, e para procedimentos de fabricação em fábricas e indústrias. O contratempo se identifica quando a aplicação do fogo foge do controle dos seres humanos, até mesmo por acidentes. Os prejuízos podem ser grandiosos, por danos materiais, construções, por queimadas em florestas, e nos piores dos casos, vidas humanas (ABDALA, 2015).

A prevenção de incêndio teve suas primeiras legislações e técnicas adaptadas, a partir das tragédias que aconteceram nos edifícios Andraus e Joelma, na década de 1970, no Brasil. Passou-se a dedicar a adequação de itens de segurança e a melhor forma de abandono de edificação de pessoas não treinadas (SILVEIRA, 1995).

Mediante o avanço das diferentes categorias de processos e técnicas industriais, é necessária a presença de especialistas em Engenharia Civil e Arquitetura, responsáveis pela elaboração de projetos de prevenção, de como permanecer as modificações e renovações exigidas na regulamentação do estado (ABDALA, 2015).

Os projetos de prevenção e pânico contra incêndio têm como propósito proteger ao máximo uma edificação contra incêndio e apresentar meios para que os cidadãos esvaziem a edificação de forma rápida e segura. Com a aparição de novas legislações e novos equipamentos, com o passar do tempo, surgiram novas formas de interromper o fogo (SANTOS, 2018).

As engenharias expandiram diversos métodos que auxiliam para a proteção das edificações e patrimônios e assim como auxílio no combate a princípios de incêndios. São adotadas medidas de segurança nos planos de prevenção contra incêndios, nessas hoje há necessidades de treinamento dos cidadãos que estão envolvidos na área da edificação, manutenção periódica dos sistemas preventivos de incêndio, organização e limpeza, não gerando assim, situações de princípios ou propagação de incêndio (CAMPOS *et al.*, 2012).

Com o propósito de proteger e preservar as pessoas e o patrimônio público, atualmente, existe uma legislação específica, em cada estado brasileiro, compostas por Leis, Normas Técnicas, Resoluções do Corpo de Bombeiros e Portarias, as quais conduzem e encaminham a elaboração dos projetos de proteção e prevenção contra incêndio. Essa proteção deve ser considerada como uma obrigação e como necessidade de proteger vidas, e subsequentemente ao patrimônio. A construção de uma edificação deve ser responsabilidade indeclinável e ética do projetista, ao considerar das exigências legais, independente das exigências do solicitante (FAGUNDES, 2013).





Para cessar o fogo existente é preciso retirar um dos elementos do tetraedro. São 4 tipos de recursos existentes, são eles: resfriamento, abafamento, retirada do material e extinção química.

Por resfriamento baseia-se com a diminuição da temperatura e assim o combustível gera mais vapores e gases, apagando. O resfriador mais utilizado é a água. Por abafamento é obtido através do bloqueio de contato do oxigênio com o combustível.

Retirada do material consiste na retirada do material que está em combustão, pela retirada do material que está próximo ao fogo, a fim de realizar o bloqueio da propagação. Extinção química é a combinação de um agente químico distinto com a fusão inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), com o intuito de tornar essa fusão não inflamável. Esse método não atua diretamente no fogo, mas na reação a cadeia como um todo (HANSSEN, 2010).

A segurança estrutural de uma edificação tem como objetivo estabelecer condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de fracionamento das edificações, em caso de incêndio, seja evitado à ruína estrutural. As medidas de segurança contra incêndio do acesso da viatura na edificação com dimensões mínimas verificando assim a largura da via de acesso, o portão de acesso; o peso da acessibilidade das viaturas de bombeiros, o material do piso e os parâmetros de suporte de peso, de acordo com a Instrução Técnica (IT) 06/05 (BRASIL, 2005).

Segundo a legislação da Lei Estadual n. 14.130/2001, utiliza a medida de precaução contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais, o Decreto Estadual n. 44.746/2008 – Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais (CBMMG, 2019). A IT 02 (CBMMG, 2017), o início de um incêndio é a fase inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos. A sinalização é feita através de demarcação na parede, piso, coluna e/ou teto, indica a presença de um extintor. A unidade extintora deve atender a capacidade mínima prevista nesta IT, em função do risco e da natureza do fogo.

De acordo com a Lei 14.130/01 (CBMMG, 2017), a edificação ou espaço destinado a uso coletivo, traz requisitos que deverão ser atendidos sobre a prevenção contra pânico e incêndio, edifícios ou espaços comerciais, indústrias, prestação de serviços e/ou prédios de apartamentos residenciais. O regulamento legal concede ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), dentre responsabilidades, o estabelecimento de Normas Técnicas relativas à segurança das pessoas e seus bens, contra incêndio ou qualquer tipo de calamidade (LEGISLAÇÃO MINEIRA, 2001).

A normalização de uma edificação de uso coletivo solicita o cumprimento de exigências previstas na Lei 14130/01, Decreto 44.746/08 (CBBMG, 2017). e nas Instruções Técnicas do





CBMMG, mediante a preparação de um Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) (CBMMG, 2008).

No § 3º do art. 6º do Decreto 44.476/08, prevê que o projeto e execução das medidas de segurança contra incêndio e pânico, devem ser executados por profissionais ou empresas habilitadas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG) (CBMMG, 2008).

A Instrução Técnica (IT) 08 traz segurança mínima para determinar as saídas de emergência em edificações em situações de pânico e/ou incêndio, para que os frequentadores do local possam abandoná-lo em segurança, assegurando a integridade física e proporciona ao acesso de guarnições de bombeiros para combate ao incêndio e a ação de salvamento de pessoas. “Essa deve ter no mínimo 2,5m com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e, outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,0 m”, conforme previsto na IT 08/17 (CBMMG, 2017).

São 3 as formas apresentadas para os processos de segurança contra incêndio e pânico ao CBMMG, são o Projeto Técnico (PT), o Projeto Técnico de Eventos Temporários (PET) e o projeto Técnico Simplificado (PTS) (SOARES; MENDES, 2018).

A adequação do projeto de prevenção a incêndio na agência bancária, no município de Várzea da Palma – MG será utilizada para um desenvolvimento eficiente, de acordo com as mudanças e atualizações, segundo as normas. Propõe-se o conhecimento básico sobre o fogo, sobre as sinalizações e rota em caso de sinistro.

Será apresentada neste projeto, a elaboração de adequação de projeto e segurança e combate a incêndio em agências bancárias, localizada no município de Várzea da Palma – MG, adotando as medidas de proteção primordial de acordo com as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais.

O objetivo é produzir um projeto de adequação à agência bancária, localizada em Várzea da Palma – MG, em questão de incêndio e pânico. Realizar um projeto 2D da agência em condições atuais; realizar projeto de adequação de agência viabilizando todo recurso já existente; traçar rota de fuga em caso de sinistro; e fazer um plano orçamentário para adequar o projeto.

No local tem somente extintores de incêndio, não há sinalização adequada. Escada sem corrimão, não tem acesso com piso aderente (antiderrapante), não tem saída de emergência. Fatos esses que indicam a necessidade da elaboração do presente projetam de adequação, será feito um estudo de caso.





## ■ MATERIAS E MÉTODOS

Será realizada uma pesquisa é um estudo de caso, com o propósito de aprofundar conhecimentos na área de prevenção contra incêndio e pânico.

A agência está localizada na cidade há 24 anos, tendo um quadro total de 10 funcionários, sendo 5mulheres e 5 homens com idade entre 22 a 59. O movimento de pessoas diariamente é de 200 a 300 pessoas.

### Descrição do estudo

Foi feito um estudo de caso, tendo como objetivo aprofundar os conhecimentos adquiridos no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, com ênfase em Plano de Prevenção e Combate a Incêndios (PPCI).

Realizou-se uma análise do que a agência disponibiliza em questão de segurança ao combate a incêndio. O que poderá ser feito para obter melhorias na agência bancária, em Várzea da Palma – MG.

### Descrição do objeto de estudo

O estudo de caso será desenvolvido em 1 prédio de 2 pavimentos, localizado no centro da cidade de Várzea da Palma – MG, com 5 m total de altura 400 m<sup>2</sup> de área construída.

**Quadro 1.** Classificação das edificações quanto a ocupação ou uso.

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição	Tipificação
D	Serviço profissional	D-2	Agência bancária	Agência bancária e assemelhados.

Fonte: (CBMMG, 2014).

**Quadro 2.** Classificação das edificações quanto à altura.

Tipo	Classificação	Altura(H)
II	Edificação baixa	H≤6,00 m

Fonte: (CBMMG, 2014).

## ■ CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

### Procedimentos

Os dados serão obtidos por meio de análise *in loco*. As informações serão analisadas e propostas serão sugeridas para a solução do combate e prevenção a incêndio.



## ■ RESULTADO E DISCUSSÃO

Para especificar a determinação da carga de incêndio das edificações, são realizados através de cálculos probabilísticos, e aplicados de acordo com o quadro 1 (Anexo A – Exigência de segurança contra incêndio e pânico, tabela 1, CBBMG/14). Onde foi realizada a classificação da edificação no que se refere a sua ocupação, sendo a divisão D-2 para agência bancária.

Relativo à altura, foi classificado sendo o tipo II, edificação baixa, quadro 2 (Anexo A – Exigência de segurança contra incêndio e pânico, tabela 2, CBBMG/14). É fundamental a consulta da legislação do local, onde foi implementado o projeto contra incêndio e pânico, pois os níveis de determinação a serem considerados podem ser variados.

Em relação à carga de incêndio e risco, o quadro 2, trazem o valor da carga de incêndio de 300 MJ/m<sup>2</sup>. Descrição do local em que foi analisado o projeto.

Agência bancária:

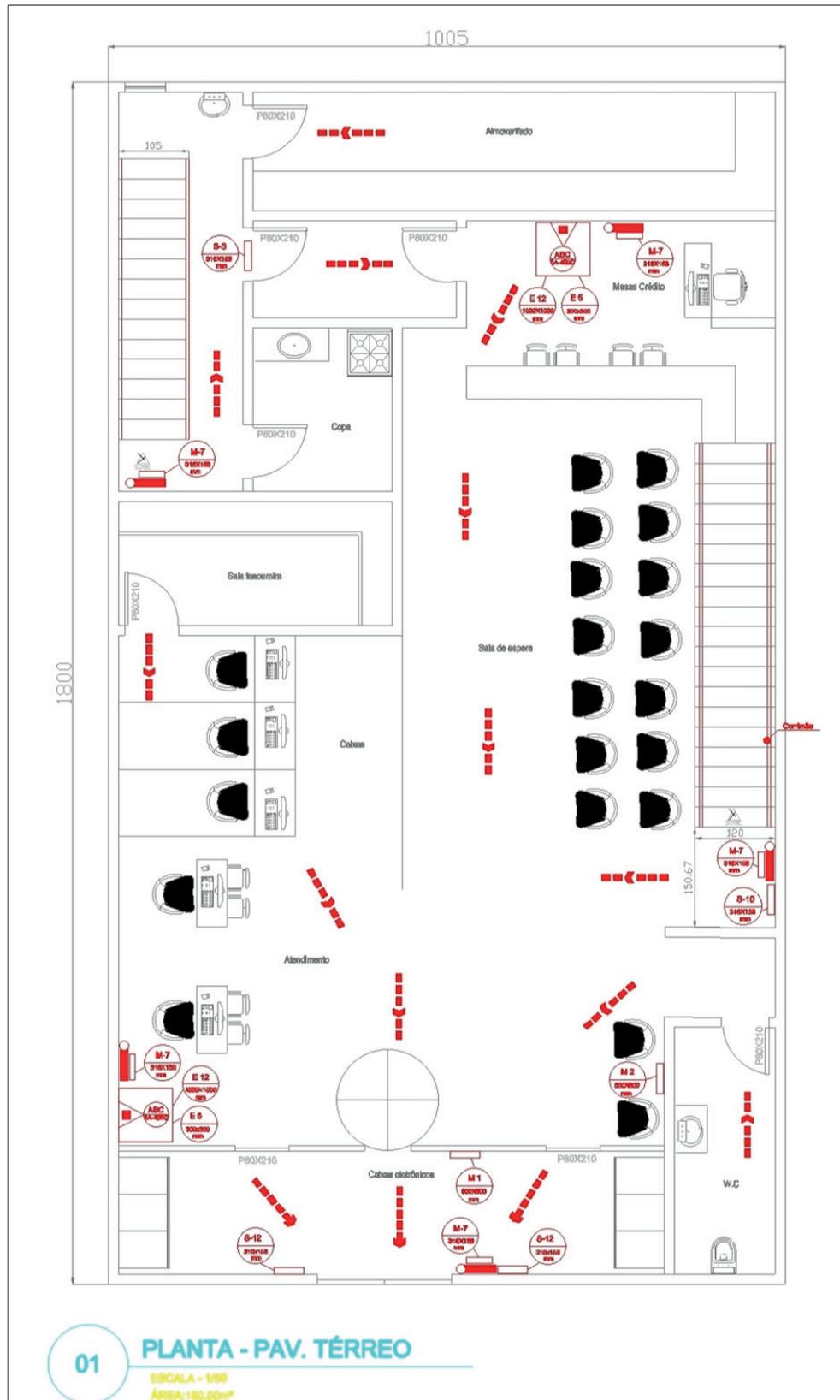
A= 360 m<sup>2</sup>

Tipo II

D-2

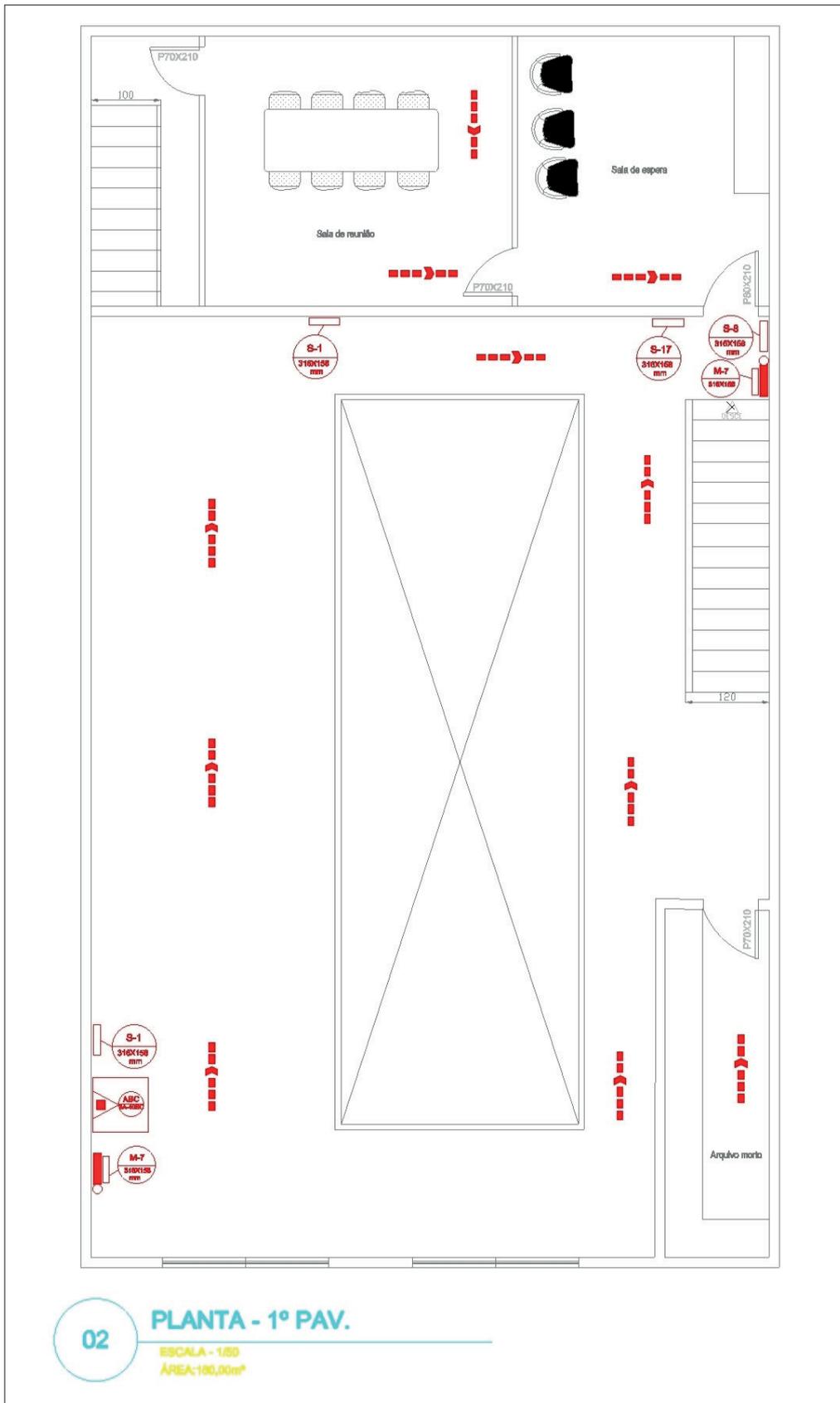
Risco baixo.

Figura 1. Planta da edificação. Pavimento Térreo.



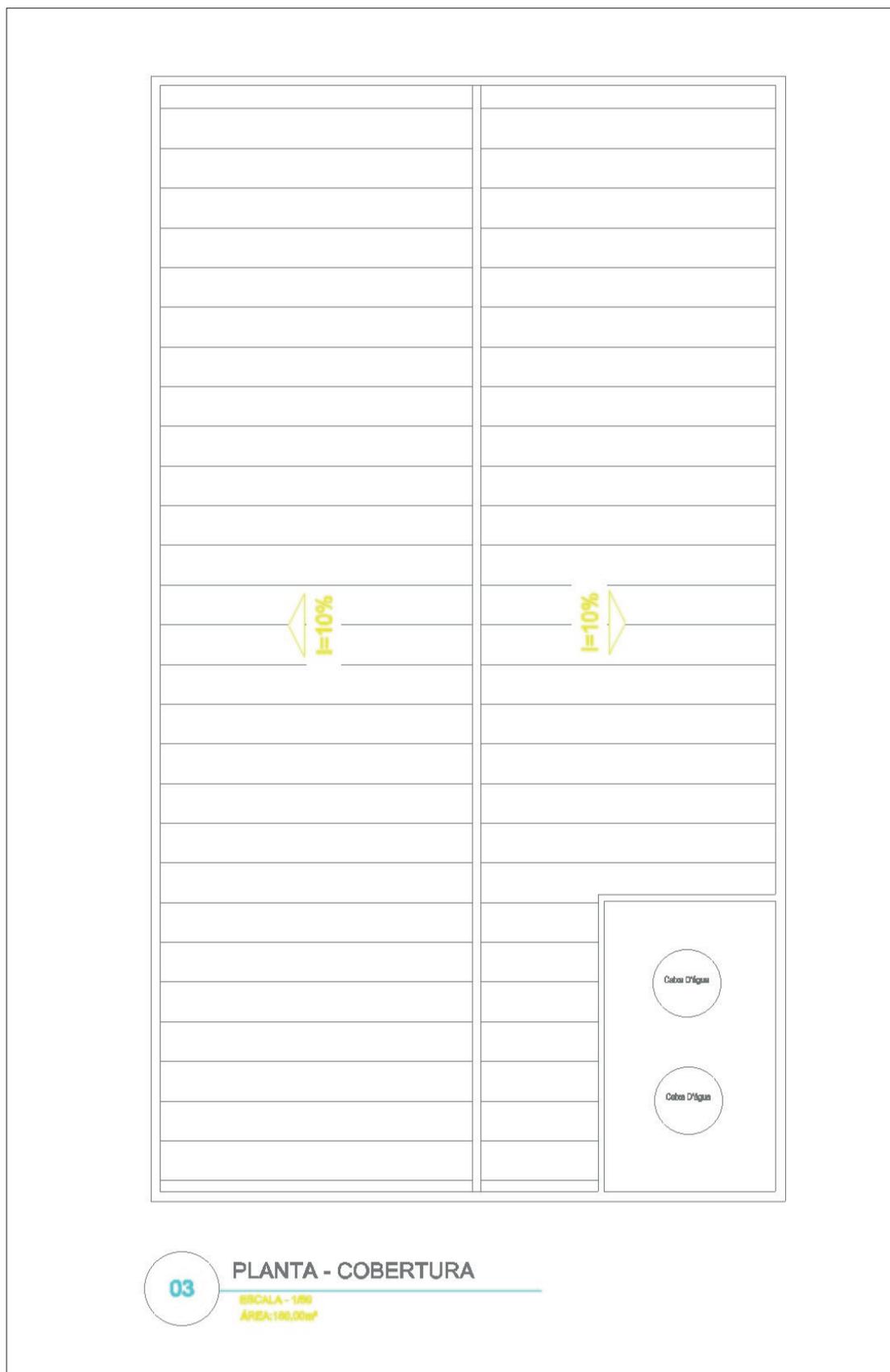
Fonte: Próprios autores (2020).

Figura 2. Planta da edificação. Pavimento Térreo.



Fonte: Próprios autores (2020).

Figura 3. Planta da edificação. Cobertura.



Fonte: Próprios autores (2020).

Foi utilizado as IT 9 (CBBMG, 2005), que tem como o objetivo estabelecer valores característicos de carga de incêndio nas edificações e áreas de risco, conforme o uso e

ocupação específico, assim sendo foi analisado os valores da carga de incêndio na edificação e sua área de risco.

De acordo com a IT 13 (CBBMG, 2005), fixa as condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência, produziu avaliação das condições necessárias de fixação e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações e área de risco.

Figura 4. Detalhe de uma luminária.



Fonte: CBBMG (2005).

Para estabelecer os requisitos necessários para o dimensionamento do sistema de detecção de alarme de incêndio, na segurança e proteção de uma edificação, foi de acordo com a IT 14 (CBBMG, 2017), essa IT estabelece requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme.

A sinalização de emergência foi analisada de acordo com a IT 15 (CBBMG, 2005), que fixa as condições exigíveis a fim de satisfazer o sistema nas edificações e áreas de risco, atendendo o Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais.

As placas devem ser fixadas em uma altura visível a todos, apontadas para a rota de fuga, devendo ser assinaladas em todas as mudanças de direção, escadas, saídas, dentre outras e ser instalada segundo a sua função IT 15 (CBBMG, 2005).

Figura 5. Sinalização de emergência.

MENSAGENS ESCRITAS				
CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
M1		INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO	SÍMBOLO: QUADRADO OU RETÂNGULAR FUNDO: COR CONTRASTE COM A MENSAGEM PICTOGRAMA: MENSAGEM ESCRITA REFERENTE AOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO TIPO DE ESTRUTURA E TELEFONES DE EMERGÊNCIA	NA ENTRADA PRINCIPAL DA EDIFICAÇÃO
M7		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: MENSAGEM ESCRITA REFERENTE A OBRIGAÇÃO DA(S) PORTA(S) PERMANECEREM ABERTAS DURANTE FUNCIONAMENTO.	USADO PARA OBRIGAR A ABERTURA DAS PORTAS DURANTE O FUNCIONAMENTO
M3		APERTE E EMPURRE O DISPOSITIVO DE ABERTURA DA PORTA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: MENSAGEM ESCRITA "APERTE E EMPURRE" FOTOLUMINESCENTE	NAS PORTAS DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA COM DISPOSITIVO ANTI-PÂNICO
S2		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: FOTOLU-	INDICAÇÃO DO SENTIDO (ESQUERDA OU DIREITA) DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA
S1		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: FOTOLU-	INDICAÇÃO DO SENTIDO (ESQUERDA OU DIREITA) DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA
S3		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: FOTOLU-	INDICAÇÃO DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA A SER AFIXADA ACIMA DA PORTA, PARA INDICAR O SEU ACESSO
S9		ESCALA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETÂNGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE	INDICAÇÃO DO SENTIDO DE FUGA NO INTERIOR DAS ESCADAS INDICAÇÃO DO SENTIDO ESQUERDA OU DIREITA, DESCENDO OU SUBINDO O DESENHO INDICATIVO DEVE SER POSICIONADO DE ACORDO COM O SENTIDO A SER SINALIZADO
S12		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	PLACA COM SIMBOLOGIA RETÂNGULAR, FUNDO VERDE COM MENSAGEM "SAÍDA" E OU PICTOGRAMA	INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA, UTILIZADA COMO COMPLEMENTAÇÃO DO PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO	SÍMBOLO: QUADRADO FUNDO: VERMELHO	INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO
E12		SINALIZAÇÃO DE SOLO PARA EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)	SÍMBOLO: QUADRADO (1,00m x 1,00m) FUNDO: VERMELHO (0,70m x 0,70m) PICTOGRAMA: BORDA AMARELA (LARGURA = 0,15m)	USADO PARA INDICAR A LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO E ALARME, PARA EVITAR SUA OBSTRUÇÃO

**NOTA:** O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ATENDERÁ AO CONTEÚDO NA IT-15 DO CBBMG

Fonte: CBBMG (2005).



Para rotas de saída, a sinalização deve ser localizada a uma distância que em qualquer percurso de qualquer ponto seja de no máximo 15,0 m. Em relação à escada a sinalização de reconhecimento dos pavimentos deve estar a 1,80 m de altura medida do piso acabado à base da sinalização, sendo que está deve ser afixada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida), IT 15 (CBBMG, 2005).

**Figura 6.** Sinalização de placa de emergência.

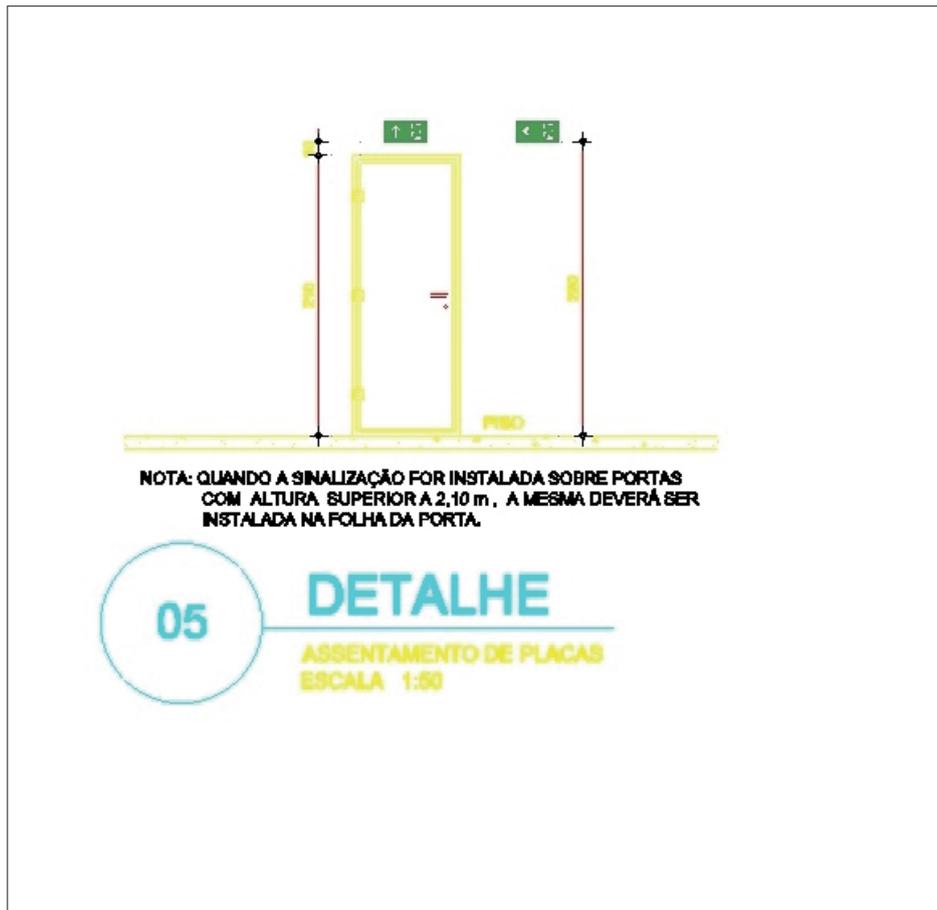


Fonte: CBBMG (2005).

De acordo com a IT 15 (CBBMG, 2005), as sinalizações das portas devem ser instaladas acima e com no máximo de 10 cm da verga da porta, centralizada de com altura de 1,80 m.



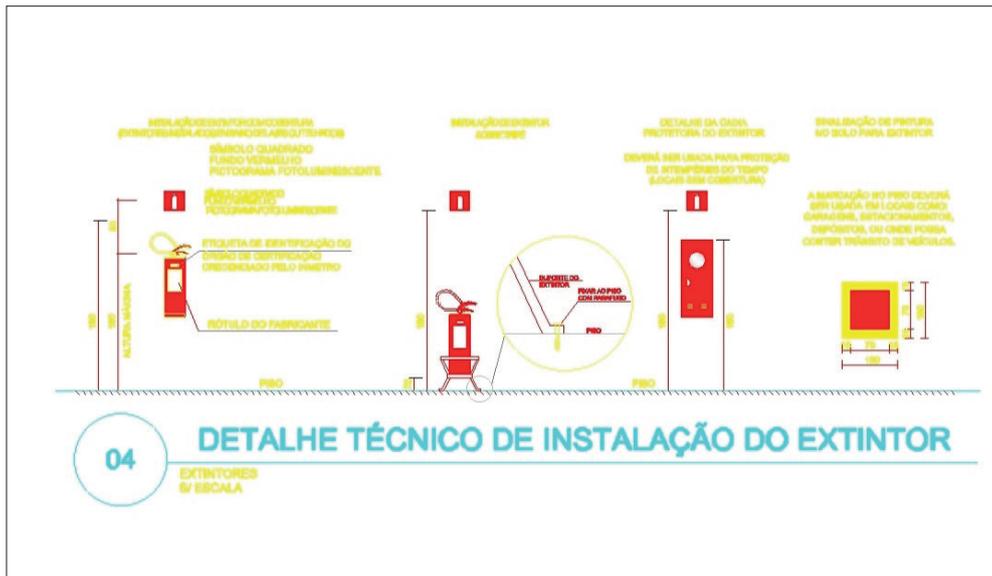
Figura 7. Sinalização de emergência acima de uma porta.



Fonte: CBBMG (2005).

Para ajustar os critérios de proteção contra incêndio em edificações e/ou área de risco por meio de extintores de incêndio, para combate a princípios de incêndio, atendendo o regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico IT 17 (CBBMG, 2020), sendo necessárias exigíveis para o dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, as características dos componentes do sistema de Hidrantes e Mangotinhos para o uso exclusivo de Combate a Incêndio.

Figura 8. Detalhe técnico de instalação do extintor.



Fonte: CBBMG (2005).

Figura 9. Legenda geral de extintores.

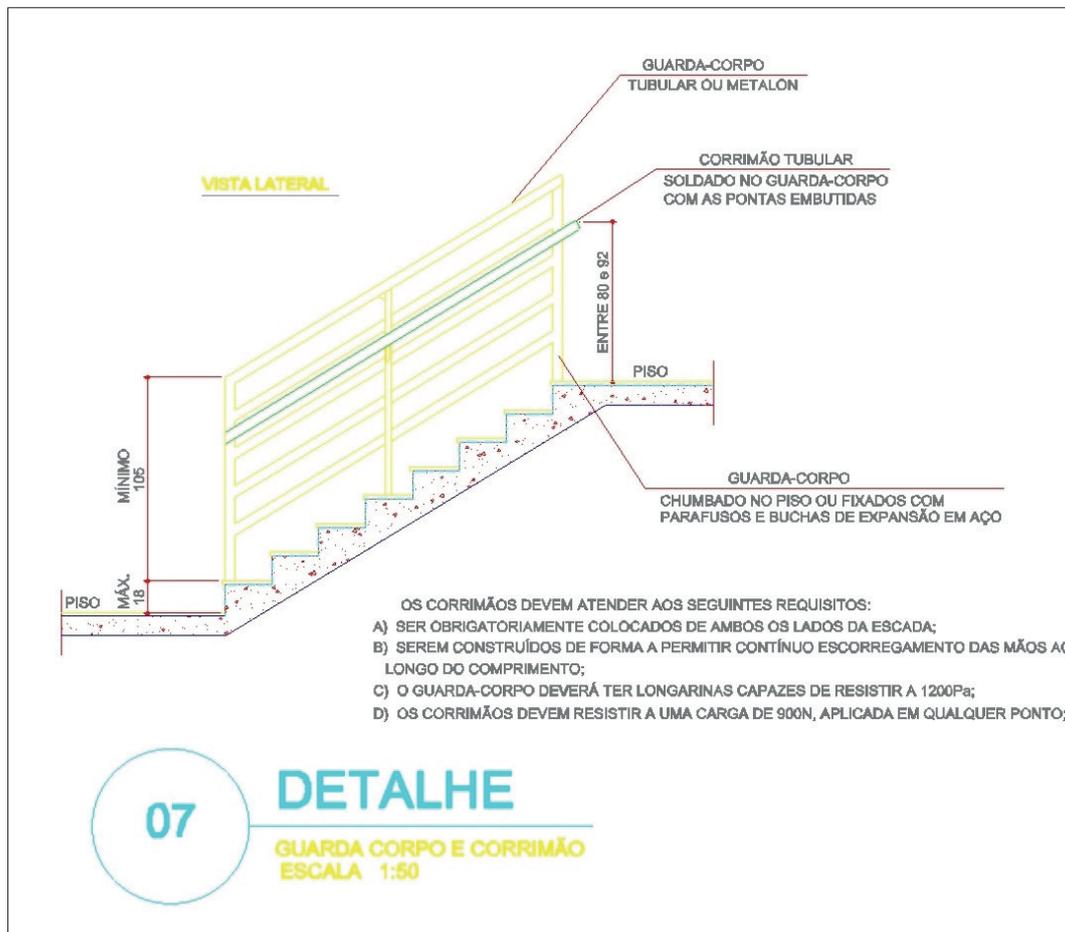


Fonte: CBBMG (2005).

As escadas tem que ser atribuídas de corrimãos em todos os lados; devem permitir que as mãos escorreguem ao longo do seu comprimento; o guarda-corpo deve ter

longarinas capazes de resistir de 12 KPa e suportar uma carga de força horizontal de 730 N/m aplicada a 1,05 m de altura, adotando uma condição que conduza a maiores tensões, IT 08 (CBBMG, 2017).

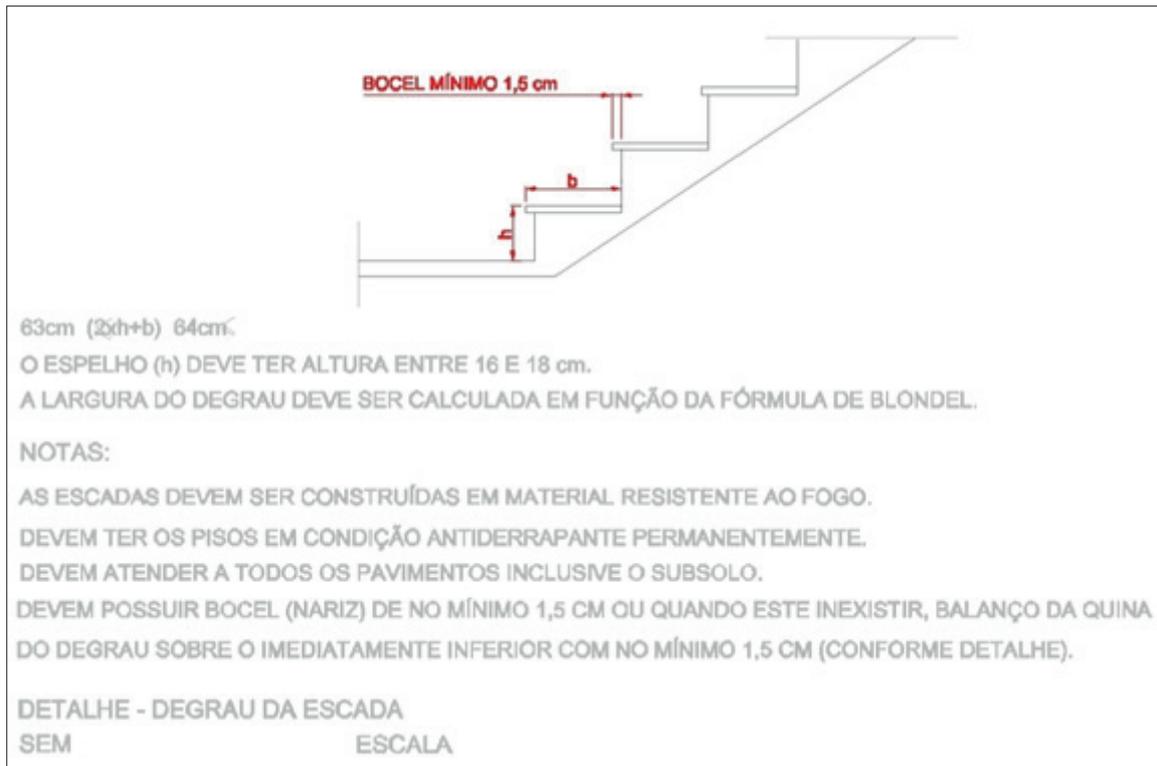
Figura 10. Detalhes do guarda-corpo e corrimão da escada.



Fonte: Próprios autores (2020).

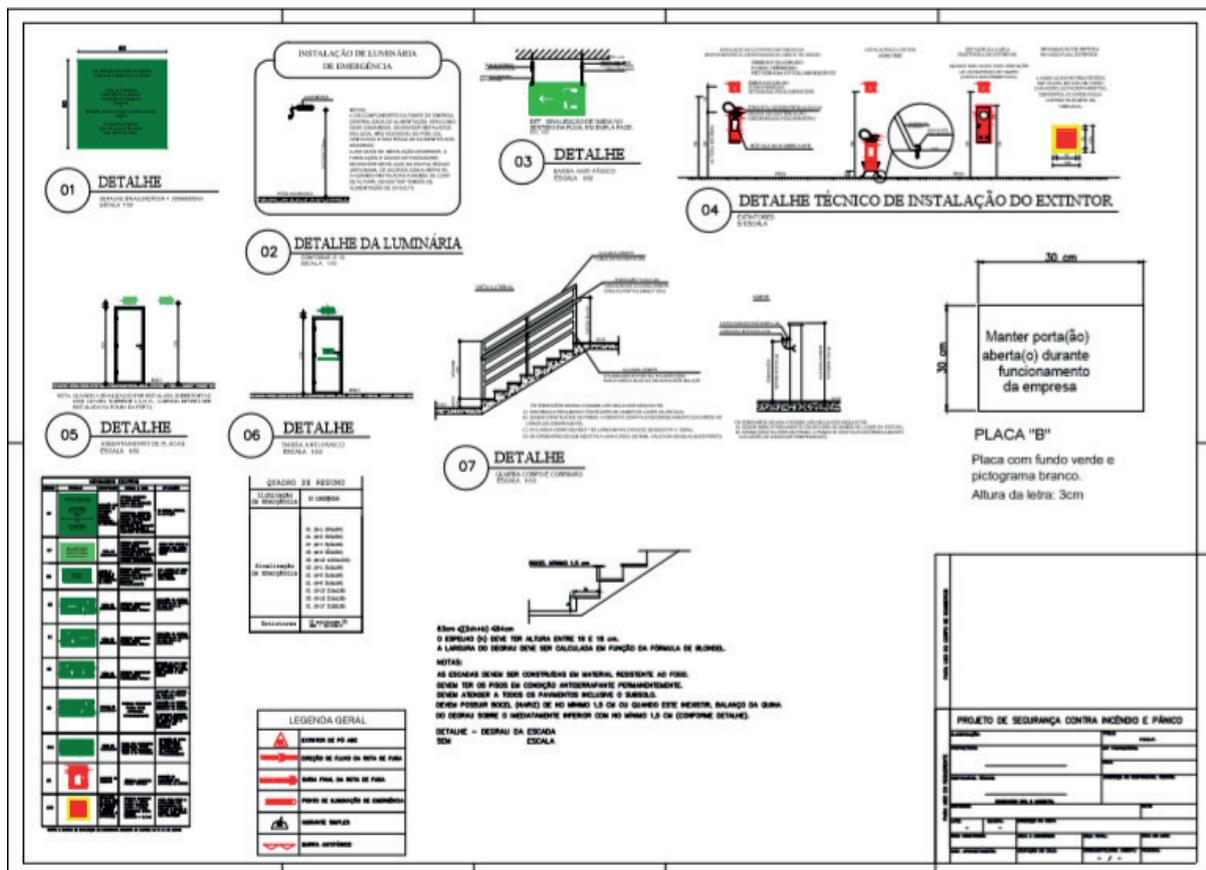
A construção da escada deve ser resistente ao fogo, o piso antiderrapante, deve atender a todos os pavimentos, ter um bocel (nariz) de no mínimo 1,5 cm, IT 08 (CBBMG, 2017).

Figura 11. Detalhes do degrau da escada.



Fonte: Próprios autores (2020).

Figura 12. Detalhes dos ajustes dos critérios de proteção contra incêndio.



Fonte: Próprios autores (2020).



Este trabalho teve como base principal a avaliação de possíveis riscos de sinistro, no caso de incêndio em uma agência bancária no município de Várzea da Palma – MG. No local os extintores de incêndio, não há sinalização adequada; não tem saída de emergência, sistema de iluminação não está aplicado corretamente; e o piso antiderrapante (aderente) não é possível o acesso. Fatores esses que indicam a carência da elaboração do projeto de adequação, sendo analisado um estudo de caso.

## ■ CONCLUSÃO

Através desta avaliação, verificou-se que o sistema de prevenção e combate a incêndios devem ser examinados desde o início da construção da edificação. O treinamento dos ocupantes da edificação para a situação de incêndio e, seguido, de pânico, assim como as inspeções de equipamentos instalados, deve-se ser feita periodicamente. É necessário tempo para implantar o sistema de segurança contra incêndios, sendo imensamente fundamental para controlar e extinguir o foco do incêndio, dessa forma o treinamento e os equipamentos devem estar sempre dispostos e disponíveis para a operação, evidenciando ações práticas, eficazes e seguras.

A apresentação do projeto serve para alertar e conscientizar as pessoas que o risco existe e a qualquer momento pode acontecer, acompanhando as orientações do código do CBBMG e as demais normas que intensificam que os visitantes também devem conhecer os processos de evasão do local.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ABADALA, M.; M. **Comparação das medidas de segurança contra incêndio exigidas para uma edificação com boate e agência bancária segundo o CPI (2001) e o CSCIP (2015)**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão – PR, 2015.
2. BRASIL, Corpo de Bombeiros. **Segurança Estrutural das Edificações**. Instrução Técnica IT 06, 1. ed. Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais, 25 de out. 2005. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>, Acesso em: 19 out. 2020.
3. CAMPOS, M.; A.; L.; F.; SPERANDIO, A.; A.; CATAI, R.; E.; AMARILLA, R.; S.; D. **Gerenciamento de plano de abandono de prédio comercial com agências bancárias**. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 8 e 9 de junho de 2012.
4. CORPO DE BOMBEIROS. **Decretos relacionados ao serviço de segurança contra incêndio e pânico**. Decreto 44746 de 29/02/2008. Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.



5. CORPO DE BOMBEIROS. **Anexo A - Exigências de segurança contra incêndio e pânico.** Norma técnica 01/2014. Disponível em: <http://www.bombeiros.go.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.
6. CORPO DE BOMBEIROS. **Saídas de emergência em edificações.** Instrução Técnica N. 08, 2. ed. 2017. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.
7. CORPO DE BOMBEIROS. **Sistema de proteção por extintores de incêndio.** Instrução Técnica N. 16, 3. ed. 2014. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.
8. CORPO DE BOMBEIROS. **Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Instrução Técnica N. 14. 3. ed. 2019. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.
9. CORPO DE BOMBEIROS. **Sinalização de emergência.** Instrução Técnica N. 15, 1. ed. 2005. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.
10. CORPO DE BOMBEIROS. **Terminologia de proteção contra incêndio e pânico.** Instrução Técnica N. 2, 2. ed. 2017. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 21 jun. 2020.
11. CORPO DE BOMBEIROS. **Carga de incêndio nas edificações e área de risco.** Instrução Técnica N. 9, 1. ed. 2005. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 11 set. 2020.
12. CORPO DE BOMBEIROS. **Iluminação de emergência.** Instrução Técnica N. 13, 1. ed. 2005. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em: 11 set. 2020.
13. CORPO DE BOMBEIROS. **Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndios.** Instrução Técnica N. 17, 1. ed. 2005. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br>. Acesso em 20 jun. 2020.
14. FAGUNDES, F. **Plano de prevenção e combate a incêndios: Estudo de caso em edificação residencial multipavimentada.** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Santa Rosa – RS, 2013.
15. HANSSEN, C. **Proteção contra incêndios e explosões.** Departamento de Engenharia Mecânica, DEMEC/UFRGS, Porto Alegre, 2010.
16. LEGISLAÇÃO MINEIRA. **NORMA: Lei 14130.** Assembleia Legislativa de Minas Gerais, de 19/12/2001. Disponível em: <http://www.almg.gov.br>. Acesso em: 19 jun. 2020.
17. SANTOS, I.; C. **Projeto de combate a incêndio e pânico de uma edificação mista no município de Itapeçerica – MG.** Centro Universitário de Formiga – UNIFOR. Formiga – MG, 2018.
18. SILVEIRA, A.; M. **Prevenção e combate a incêndios.** 3. ed. Florianópolis: Etaiel, 1995.
19. SOARES, R.; T.; MENDES, L.; F. **Impossibilidades técnicas nos processos de segurança contra pânico e incêndio: estudo de caso de edificações do Sul de Minas.** Centro Universitário do Sul de Minas, 2018.

---

## Fragilidade das estatísticas de incêndios estruturais no Brasil

| Cristiano Corrêa

| Dayse Duarte  
UFPE

| George Braga  
CBMDF

# RESUMO

O presente artigo discute as estatísticas de incêndios em edificações no Brasil nas últimas décadas (1985-2015), apresentando alguns motivos para a ausência de consolidações dos números no país. A possibilidade de cada Corpo de Bombeiros Militar Estadual aferir os eventos atendidos, sem uma padronização exigida em lei, mesmo existindo norma e recomendação específicas.

**Palavras-chave:** Estatísticas de Incêndios, Incêndios no Brasil, Dados de Incêndios.

## ■ INTRODUÇÃO

No Brasil a Segurança Contra Incêndio em Edificações já conta com uma literatura substancial, sobretudo no tocante ao comportamento de estruturas em situação de incêndio. Existem ainda pesquisas publicadas norteando metodologias de mapeamento de riscos de incêndio (SILVA e AZEVEDO, 2015) e parâmetros para projetos seguros (ONO, 2007). Todavia, os dados estatísticos deste tipo de incêndio não são contemplados, na profundidade adequada, pelos estudos mais conhecidos (CORRÊA, *et al*, 2015).

A ausência de estatísticas consolidadas é percebida no *World Fire Statistic* (CTIF, 2013 e 2015) que reúne dados de mais de trinta países e que, até o ano de 2015 (dados de 2014), não possuía quase nenhuma citação dos incêndios no Brasil, mesmo com seus grandes centros urbanos, território continental e população de aproximadamente 200 milhões de habitantes. Infelizmente, também estão ausentes do dito relatório outros importantes países da América Latina, como Argentina, Colômbia e México, deixando claro uma deficiência de dados que possam subsidiar um olhar para a questão no Subcontinente.

Este relatório da *International Association Fire and Rescue Service - IFRS*, tem uma rede de colaboradores e três polos coordenando o estudo, a saber: Alemanha (*Berlin Fire and Rescue Academy – GFPA*), Rússia (*Academy of State Fire Service, Russia*) e Estados Unidos (*National Fire Protection Association – NFPA*) (CTIF, 2015).

Este artigo visa discutir a falta de dados consolidados de incêndios em edificações no Brasil, observando que sem estes não há como dimensionar um problema, oculto ou subdimensionado pelas políticas públicas.

## ■ ESTATÍSTICAS DE INCÊNDIO

Neste item pretende-se apresentar alguns momentos das estatísticas de incêndios no Brasil, buscando compreender o enredo que conduz a atual situação.

### ‘Anuário’ de Bombeiros

As ocorrências atendidas pelos Corpos de Bombeiros, inclusive os incêndios em edificações, começaram a ser computadas e divulgadas nacionalmente por meio do documento chamado ‘Anuários Estatísticos’ do IBGE (DUARTE, 1996; DUARTE e RIBEIRO, 2008), sendo estes e outros dados referentes, como a localização de estações de bombeiros, quantidade de pessoal, entre tantos.

Moore (1994) em Workshop sobre o tema, explicou as aferições feitas pelo IBGE:

Na série histórica de Anuários Estatísticos de 1937 a 1994, as informações



sobre ocorrências de incêndios tornam-se sistemáticas a partir de 1951; os dados sobre efetivos dos Corpos de Bombeiros têm início no ano de 1966; as informações referentes aos municípios das capitais deixaram de ser divulgadas a partir de 1976 e no ano de 1990 os dados foram divulgados apenas para o total do Brasil, sem haver qualquer detalhamento por Estados ou por Municípios.(DUARTE e RIBEIRO, 2008)

Estes dados nos anuários foram divulgados até o ano de 1991, com dados de 1990. Na época foi alegada uma dificuldade de aferição pelo IBGE, relacionada ao custo de coleta e a fidedignidade dos dados, para a interrupção naquele ano, não sendo mais realizado desde então.

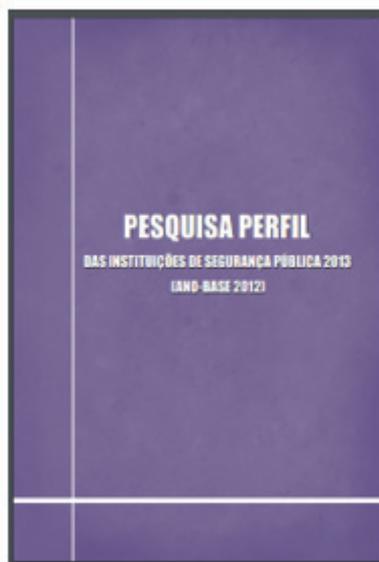
### **Década de 1990 e as Estatísticas de Incêndios**

Com o fim da divulgação dos ‘Anuários Estatísticos’ nacionais, a descrição do problema dos incêndios aflorou visivelmente e pesquisadores começaram a alertar para a necessidade da criação de um sistema nacional, como foi o caso de Negrisolo (1992) ao discutir, no Seminário Nacional de Bombeiros em 1992, a proposição do dito sistema.

Destaca-se nesta época o debate promovido pelo Comitê 24 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que reuniu membros da Academia (universidades), sociedade civil e Corpos de Bombeiros Estaduais, tendo como um dos pontos culminantes o ‘Workshop Estatística de Incêndio’ realizado no dia 07 de dezembro de 1995 [6], na cidade de São Paulo.

Nesta década, em 1997, foi criada no âmbito do Ministério da Justiça a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), órgão que entre outras, tem por finalidade “implementar, manter e modernizar o Sistema Nacional de Informações de Justiça e Segurança Pública”, apesar dos Corpos de Bombeiros estarem inseridos na Segurança Pública o sistema pouco ou nada contempla os milhares de atendimentos realizados por estes, inclusive os atendimentos a incêndios (BRASIL, 1997). Registrou-se alguns dados quinze anos depois, ainda incipientes e sem detalhamento, das ocorrências de incêndio atendidas pelos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil no estudo Perfil das Instituições de Segurança Pública realizado pela SENASP (2013).

**Figura 1.** Capa da Pesquisa Perfil das Instituições de Segurança Pública, editada em 2013.



## **Normatização dos Registros de Atividades de Bombeiros**

Os debates sobre o final da emissão dos ‘Anuários de Bombeiros do Brasil’ e a orfandade de informações deixada, continuaram em pauta por mais alguns anos.

No último mês de 1997 foi editada a NBR 14.023 sob o título ‘Registro de Atividades de Bombeiros’.

Esta norma tem por objetivos: “revelar a extensão do prejuízo e dos problemas de emergências; indicar os problemas que requerem ações adicionais e pesquisa; acompanhar o desenvolvimento do tratamento médico de emergência; orientar ações de prevenção e proteção, manuseio de materiais perigosos etc.; orientar o desenvolvimento efetivo de códigos, regulamentações e normas” (ABNT, 1997), nascendo assim com um largo e ambicioso espectro.

A norma traz uma série de definições, conceitos e critérios mínimos de aferição, lastreando um possível ‘Sistema Nacional de Coleta e Análise de Dados de Bombeiros’ (ABNT, 1997).

Se informações sobre quantidade de pessoal e estrutura física dos Corpos de Bombeiros, relacionados no antigo anuário, não estão contempladas na norma, esta por sua vez não se restringe aos dados dos incêndios estruturais, contemplando dados de outros incêndios e mesmo atendimentos diversos realizados pelos Corpos de Bombeiros.

A incipiência dos dados sobre incêndios em edificações (entre outros), principalmente devido à autonomia de aferição e método os quais os vários Corpos de Bombeiros estabeleceram para consolidar suas estatísticas ao longo da História, levou, em 2007, o Conselho Nacional dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil (LIGABOM) a estabelecer um modelo de aferição que permita uma ‘padronização’ nacional (LIGABOM, 2007). Esta recomendação, que também coadunada com a NBR 14.023, foi adotada por várias das instituições. Apesar



desta iniciativa recente, o Brasil ainda não possui um estudo estatístico nacional que expresse os números de forma detalhada, ou ainda um ‘Sistema Nacional de Coleta e Análise de Dados de Bombeiros’, proposto há muito por Negrisolo (1992) e ainda não operacionalizado.

Neste particular Duarte e Ribeiro (2008), ao estudarem a coleta de dados de incêndio no Brasil, afirmam: “Cada (Corpo de) bombeiro, de acordo até mesmo com a cultura da região onde se encontra, busca um determinado número e tipo de informação que considera mais importante”.

Os formulários e conseqüentemente os dados aferidos em pesquisas devem ser compatíveis com a recomendação emitida pela LIGABOM e a ABNT 14.023, sob pena de pulverizar os já dispersos dados dos incêndios no país.

## ■ CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta as várias iniciativas para criação de um modelo para coleta de dados estatísticos de incêndio no Brasil e demonstra que ainda não existe um sistema de coleta nacional.

Foi visto que por décadas no século XX (1951 a 1990) o IBGE apresentou dados de incêndios no Brasil, no corpo do ‘Anuário Estatístico’, interrompendo tal procedimento no início do ano de 1991.

Seis anos depois (1997) é criada a Secretaria Nacional de Segurança Pública, no âmbito do Ministério da Justiça, que entre outras várias atribuições deve implementar, manter e modernizar um Sistema Nacional de Informações de Justiça e Segurança Pública, contudo apenas dados pontuais sobre os incêndios havidos no Brasil, são publicados dentro do perfil das instituições de segurança pública.

Existindo inclusive uma Norma Brasileira (ABNT – 14.023) que norteia esta aferição, a qual foi usada como base para uma importante deliberação da Liga dos Comandantes Gerais dos Corpos de Bombeiros do Brasil, que reunidos em 2007 e atendendo a sugestão de um grupo de trabalho específico, apresentaram uma padronização para o ‘Relatório de Ocorrências’, todavia a autonomia dos Estados Membros e o pacto federativo, faz dessa padronização uma recomendação, passível ou não de ser adotada.

Assim as estatísticas nacionais dispersas e sem um tratamento adequado, sobretudo pelo Ministério da Justiça e seu braço operativo criado com esta função Secretaria Nacional de Segurança Pública, que possui um sistema com dados superficiais e de comunicação restrita, não clarificando a sociedade brasileira, qual é o tamanho do problema dos incêndios no país.





## ■ REFERÊNCIAS

1. ABNT, **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.023**: Registro de Atividades de Bombeiros, Rio de Janeiro, 1997.
2. BRASIL. **Decreto n. 2.315**, de 4 de setembro de 1997, cria a Secretaria Nacional de Segurança Pública, 1997.
3. CORRÊA, Cristiano; RÊGO SILVA, José J.; PIRES, Tiago A.; BRAGA, George C.. Mapeamento de Incêndios em Edificações: Um estudo de caso na cidade do Recife. **Revista de Engenharia Civil IMED**, vol. 2, n.º. 3, p. 15-34, 2015
4. DOI: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1752-rec-imed/v02n03/18433-mapeamento-de-incendios-em-edificacoes-um-estudo-de-caso-na-cidade-do-recife.html>
5. CTIF, Centre of Fire Statistics (International Association of Fire and Rescue Services). **World Fire Statistics, Report n°17**, p.62, 2013. Disponível em: [http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif\\_report18\\_world\\_fire\\_statistics\\_2013.pdf](http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report18_world_fire_statistics_2013.pdf).
6. CTIF, Centre of Fire Statistics (International Association of Fire and Rescue Services). **World Fire Statistics, Report n°17**, p.58, 2015. Disponível em: [http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif\\_report20\\_world\\_fire\\_statistics\\_2015.pdf](http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report20_world_fire_statistics_2015.pdf).
7. DUARTE, Rogério Bernardes. Boletim Técnico – **Estatística de Incêndios no Brasil** (GSI). Grupo de Pesquisa em Segurança Contra Incêndio – GSI/USP, 1996.
8. DUARTE, Rogério Bernardes; RIBEIRO, Ivanovitch Simões. **Coleta de Dados de Incêndio**. In\_\_\_ A Segurança Contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.
9. LIGABOM, Conselho Nacional dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil. **RELATÓRIO DE OCORRÊNCIA**, 2007
10. NEGRISOLO, Walter. **Sistema Nacional Padronizado de Coleta e Tabulação de Dados**. In\_\_\_ Anais do II SENABOM – Seminário Nacional de Bombeiros, Ribeirão Preto, São Paulo. p. 305 a 335, 1992.
11. ONO, Rosaria. Parâmetros para Garantia da qualidade do projeto de Segurança Contra Incêndio em Edifícios Altos. **Revista Ambiente Construído**, v.7, n.1, p.97-113, 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3731/2083>
12. SENASP, Secretaria Nacional de Segurança Pública, **PESQUISA PERFIL DAS INSTITUIÇÕES DE SEGURANÇA PÚBLICA**, 2013. Disponível em: [http://www.justica.gov.br/central-de-conteudo/senasp/anexos/pesquisa-perfil-2013\\_ano-base\\_2012.pdf](http://www.justica.gov.br/central-de-conteudo/senasp/anexos/pesquisa-perfil-2013_ano-base_2012.pdf)
13. SILVA, Valdir Pignatta; AZEVEDO, Macksuel Soares. Eurocode method for calculating the external steelwork temperature in fire; comparative studies. **Fire and Materials**, 2015. DOI: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fam.2315/abstract>



---

# Causas possíveis de acidentes de trabalho fatais de origem elétrica no Brasil

| **Luis Geraldo Gomes da Silva**  
UFABC

| **João Manoel Losada Moreira**  
UFABC

# RESUMO

Este artigo tem como objetivo utilizar o método de análise de fatores causais para identificar as causas possíveis dos acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica do Brasil, notificados entre 2004 e 2013. Foram analisados 88 acidentes de trabalho fatais por origem elétrica dos bancos de dados da Fundação Comitê de Gestão Empresarial e o do livro Análise de acidentes e doenças do trabalho. As causas destes acidentes eram identificadas genericamente como origem elétrica ou outra expressão similar. Da aplicação do método para este grupo de acidentes se encontrou 37 eventos acidentais, 14 fatores causais e 10 causas possíveis favoráveis a ocorrência destes acidentes envolvendo energia elétrica. Os resultados indicam que a importância da atuação da gerência para suprimir os acidentes. 46 deles tiveram como causa possível o treinamento insatisfatório dos trabalhadores e 13 deles tiveram como causa possível supervisão inadequada.

**Palavras-chave:** Acidentes de Trabalho Fatais, Energia Elétrica, Causa Possível, Causa Raiz.



## ■ INTRODUÇÃO

Entre 2004 e 2013 as estatísticas anuais da Fundação Comitê de Gestão Empresarial (Funcoge) notificaram 729 acidentes de trabalho fatais na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica do Brasil dos quais 601 entre os trabalhadores terceirizados e 128 entre os trabalhadores próprios (Silva, 2016). As causas dos acidentes segundo a Funcoge são origem elétrica, quedas, veículos motorizados e outras (Funcoge, 2013, ..., 2004). Dentre estes acidentes fatais, aqueles envolvendo energia elétrica representaram 59 % dos acidentes (431 eventos acidentais). Destes, 50 % ou 366 eventos acidentais ocorreram entre os trabalhadores terceirizados e 9 % ou 65 dos eventos acidentais ocorreram entre os trabalhadores próprios. Quedas representaram causas para 15 % dos eventos acidentais, veículos motorizados representaram causa para 17 % dos eventos acidentais. As proporções entre trabalhadores próprios e terceirizados foram semelhantes (Silva, 2016).

Acidentes fatais envolvendo energia elétrica com trabalhadores ou a população são identificados nos bancos de dados brasileiros de forma geral como tendo causa origem elétrica (Aneel, 2019; Funcoge, 2013, ..., 2004) ou acidentes causados por choque elétrico (Abracopel, 2018; Ferreira, 2016). Estas denominações embora úteis necessitem ser mais detalhadas para permitir que ações possam ser desenhadas para suprimir a ocorrência e recorrência de acidentes fatais. O acidente de trabalho é um evento multicausal e requer a categorização de suas causas para se obter um melhor entendimento de sua ocorrência (Almeida, 2013; Silva, 2017; Silva, Moreira, 2018). Uma forma de entender melhor as causas de um acidente de trabalho é a metodologia da causa raiz que a define como a causa mais básica que pode ser identificada em um evento e que a gerência tenha controle sobre esta causa básica (Paradies e Busch, 1988).

Informações sobre acidentes de trabalho fatais com eletricidade são publicados sem continuidade e com informações e dados incompletos. Esta condição dificulta a identificação de suas causas e definição de possíveis soluções para a redução da ocorrência dos acidentes. No Brasil em 2016, um grupo de auditores fiscais do trabalho organizou o livro 'Análise de acidentes e doenças do trabalho' (AADT) (Ferreira, 2016). O volume de 25 inspeções sobre acidentes de causa elétrica nas etapas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A Funcoge no final de 2015 descontinuou a divulgação de seu banco de dados e também removeu da internet todos os relatórios de estatísticas do setor elétrico brasileiro elaborado desde a década de 1990 (Brito, 2017). A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) divulga em seu site o número de acidentes fatais ocorridos na distribuição de energia elétrica, mas não traz descrições dos acidentes ocorridos. A Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel) apresenta tabelas com os





números de acidentes fatais por choque elétrico por profissões. A Abracopel também não traz descrições dos acidentes ocorridos.

Numa primeira leitura de um relatório de acidentes de trabalho fatais nota-se que há semelhança entre vários eventos acidentais. Uma leitura mais detalhada permite constatar a grande repetição de ocorrências e indicam que pouco se aprende com os eventos ocorridos para se evitar a recorrência de acidentes com as mesmas características (Silva, 2018). Por exemplo, nos bancos de dados da Funcoge a identificação da causa de acidentes é dada pela expressão ‘origem elétrica’ que não permite uma ação gerencial para tentar suprimi-los.

## ■ MÉTODO

### Objetivo

Este artigo tem como objetivo utilizar o método lista de fator causal de causa raiz para identificar as causas possíveis dos acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica nas etapas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica do Brasil. O período estudado é entre 2004 e 2013.

### Referencial teórico

A metodologia de causa raiz é utilizada amplamente no estudo de causas de acidentes de trabalho (Aguiar, 2014; Ammerman, 1998; Baka e Ezunoglu, 2014; Hedlund *et al.*, 2016; Paradies e Busch, 1988). Neste artigo utiliza-se a ‘lista de fatores causais’, um método lógico para estratificar fatores causais e causas possíveis (Aguiar, 2014; Ammerman, 1998). A lista de fatores causais perpassa as seguintes etapas:

- a) definição do processo esperado;
- b) exemplos de insuficiência envolvida no evento;
- c) os elementos modificadores dos eventos (alteração inadequada);
- d) roteiro das causas raiz para cada tópico abordado na lista (Ammerman, 1998).

Após a organização de uma lista de fatores causais chega-se a etapa de definição da causa raiz ou das causas contribuintes. O processo segue os seguintes passos:

- 1) formular hipóteses de causas possíveis;
- 2) testar e validar causas prováveis (através de processo interno);
- 3) separar as causas raiz de causas possíveis (secundárias ou admissíveis);
- 4) verificar as causas raiz (processo de verificação externo).





No quarto passo devem ser praticadas as ações corretivas a fim de se verificar os efeitos e as conclusões (Aguiar, 2014; Ammerman, 1998).

## Dados

Os dados utilizados foram obtidos dos relatórios da Funcoge (2013) e Ferreira (2016) sobre acidentes de trabalho fatais com origem elétrica. Os relatórios da Funcoge apresentam 431 acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica entre 2014 e 2013 dos quais 65 têm descrição das ocorrências. Ferreira (2006) apresenta 25 inspeções de acidentes fatais sendo duas delas também descritas na Funcoge (2013). Este trabalho analisa 88 acidentes de trabalho fatais. Os dados disponíveis nos bancos de dados são data, descrição do acidente de trabalho fatal, identificação da causa e dados como recomendação comportamental, recomendação técnica e código de lesão. Neste trabalho se utilizou da data, da descrição do acidente e da identificação da causa, esta última 'origem elétrica'.

## Metodologia

Os 88 acidentes em estudo têm como identificação de causa origem elétrica que é um tanto vaga ou genérica. Para se identificar com mais precisão as causas possíveis dos acidentes fatais analisaram-se as descrições dos acidentes. O trabalho teve as seguintes etapas:

- a) analisaram-se as descrições dos acidentes de trabalho fatais por origem elétrica nos relatórios da Funcoge (2013... 2004) e do capítulo II de Ferreira (2016).
- b) foram retiradas das descrições as expressões que ilustram as causas do acidente de trabalho fatal: houve indução elétrica, energização por outros, invadiu a zona de risco, acesso local indevido, retorno pelo neutro etc. Os textos que descrevem os 88 acidentes contêm expressões comuns e repetidas que explicam as ocorrências acidentais e foram nomeadas de eventos acidentais ou simplesmente eventos.
- c) os eventos foram analisados e seu fator causal identificado.
- d) depois de identificado o fator causal buscou-se identificar a principal causa possível dos acidentes de trabalho fatais.

Embora o referencial teórico de causa raiz tenha sido utilizado não se buscou determiná-las para os acidentes analisados. Esta pesquisa limitou-se a identificar fatores causais e causas possíveis para os 88 acidentes de trabalho fatais (Aguiar, 2014; Ammerman, 1998).



## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados

Os 88 acidentes fatais apresentados na seção anterior, caracterizados como tendo ‘origem elétrica’ como causa, foram analisados. A partir das descrições constantes nos bancos de dados foram identificados 37 eventos acidentais. Da análise desses eventos foram identificados 14 fatores causais. O Quadro 1 apresenta os 88 acidentes de trabalho fatais classificados em eventos e fatores causais. FC significa fator causal. A numeração dos eventos acidentais é dada por Em,k.n onde E significa evento, m é o sequencial (1 a 37), n é o sequencial de fator causal (1 a 14) e k é o sequencial dos eventos com o mesmo fator causal.

O Quadro 1 também apresenta o número de eventos acidentais identificados. Alguns eventos acidentais têm uma frequência elevada como evento E1-1.1, evento E2-2.1 e evento E5-1.2 chegando a 17 no período estudado enquanto a maioria tem uma frequência baixa, entre 1 e 3.

O Quadro 2 apresenta as causas possíveis principais identificadas nesta pesquisa para os eventos de acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica. Foram identificadas 10 causas principais. O número de eventos para cada fator causal e para cada possível também é apresentado.

**Quadro 1.** Lista de eventos e fatores causais dos 88 acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica.

Descrição de evento acidental	Número de eventos	Principal fator causal identificado
E1-1.1 Encostou-se a rede de distribuição (RD)	12	FC1 Encostou-se a parte energizada de RD
E2-2.1 Encostou-se em equipamentos da RD	5	
E3-3.1 Lâminas do religador automático	1	
E4-4.1 Cabos de alta tensão (AT)	1	
E5-1.2 Invasão da zona de risco (ZR) da RD	17	FC2 Aproximação de partes energizadas da RD
E6-1.3 Abriu religador e/ou jumper A, foi trabalhar no B	3	FC3 Falta de teste de ausência e drenagem de tensão elétrica
E7-2.3 Para-raios de subestação elétrica (SE) desligados com uma das fases energizada	3	
E8-3.3 Equipamentos de SE energizados parcialmente	3	
E9-4.3 Banco de capacitor desligado com uma das fases energizada	2	
E10-5.3 Ramal desconectado não era o que deveria ser revisado	1	
E11-6.3 Acessou o interior do cubículo do disjuntor de 13,8 kV	1	
E12-1.4 Barramento (BD) de SE energizado	2	FC4 Aproximação de partes energizadas em manutenções de SE
E13-2.4 Aproximou-se de seccionadora em pátio de SE	2	
E14-3.4 Chave faca com carga – criando tensão de passo	2	
E15-4.4 Manutenção em bucha isoladora frontal de cubículo de SE	1	
E16-5.4 Entrou na cabine de medição com SE ligada	1	
E17-6.4 Tocou acidentalmente em BD do disjuntor (11,4 kV)	1	
E18-7.4 Manobra em SE, indução do BD do próprio cubículo	1	

**Fonte:** adaptado de Ferreira (2016); Aguiar (2014); Ammerman (1998); Funcoge (2013... 2004).

**Quadro 1.** Continuação...

Descrição de evento acidental	Número de eventos	Principal fator causal identificado
E19-1.5 Retorno pelo neutro	3	FC5 Cabos energizados indevidamente
E20-2.5 Retorno pelo cabo guia	2	
E21-3.5 Condutor energizado acidentalmente (13,8 kV)	1	
E22-4.5 Retorno pelo fio terra	1	
E23-5.5 Cabo de alumínio da RD rompido e energizado	1	
E24-1.6 RD energizada por outros, sem autorização da concessionária	5	FC6 Energização indevida da RD por outros
E25-2.6 RD particular energizada, sem autorização da concessionária	1	
E26-1.7 Lança de carro Munck tocou na RD	3	FC7 Contato de forma indireta por outro agente
E27-2.7 Galho de árvore aciona o comando do cesto aéreo	1	
E28-3.7 A mira de teodolito levantada atingiu a RD (23 kV)	1	
E29-4.7 Jumper tocou na fase energizada	1	
E30-1.8 Fechamento de seccionadora em cubículo de SE (13,8 kV)	1	FC8 Explosões em manutenções de subestação elétrica (SE)
E31-2.8 Abertura de chave faca (22 kV)	1	
E32-1.9 Desconexão de cabo ao potencial e tocou os pés em prumada da terra após abertura "acidental" do cinto de segurança	2	FC9 Manutenção ao potencial de RD
E33-1.10 Indução de linha de transmissão (LT)	1	FC10 Indução na manutenção de LT
E34-1.11 Indução de RD	1	FC11 Indução na manutenção de RD
E35-1.12 Energizada por descarga elétrica atmosférica	1	FC12 Energização da RD: fenômeno natural
E36-1.13 Energizada antecipadamente pela concessionária	1	FC13 Energização indevida da RD pela concessionária
E37-1.14 Formação de arco na interligação de RD existente com RD recém instalada	1	FC14 Surgimento de arco elétrico

Fonte: adaptado de Ferreira (2016); Aguiar (2014); Ammerman (1998); Funcoge (2013... 2004).

**Quadro 2.** Lista das causas possíveis dos 88 acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica.

Fatores causais	Número de eventos para cada FC	Causas possíveis	Número de eventos para cada causa possível
FC1 FC2 FC4	19 17 10	1 – Treinamento insatisfatório	46
FC3	13	2 – Supervisão inadequada	13
FC5	8	3 – Falta de análise sobre o projeto e sua configuração	8
FC6	6	4 – Falta de gestão da alta gerência	6
FC7	6	5 – Falta de planejamento e análise preliminar de riscos	6
FC8	4	6 – Falta de gerenciamento de recursos	4
FC9	2	7 – Equipamento de proteção individual insuficiente	2
FC10 FC11 FC12	1 1 1	8 – O planejamento não identificou às circunstâncias da física da eletricidade	3
FC13	1	9 – Comunicação inadequada entre centro de operação e equipe de campo	1
FC14	1	10 – Projetos, procedimentos e documentos não estão coordenados	1

Fonte: adaptado de Ferreira (2016); Aguiar (2014); Ammerman (1998); Funcoge (2013... 2004).

## Discussão

Quando se analisa a principal característica de um evento acidental pode-se conectar este evento a outros eventos que tenham características particulares semelhantes através



do fator causal. Verifica-se também que as ocorrências de acidentes de trabalho fatais são variadas. Alguns eventos como invasão da área de risco e encostar-se na rede de distribuição são muito frequentes (ocorreram 17 e 12 vezes, respectivamente).

O fator causal n.1 (Encostou-se na parte energizada da rede de distribuição) tem quatro eventos (evento E1-1.1 encostou-se a rede de distribuição; evento E2-2.1 encostou-se em equipamento da rede elétrica; evento E3-3.1 lâminas do religador automático e evento E4-4.1 cabos de alta tensão) e 19 acidentes (12, 5, 1 e 1). O fator causal n.2 (Aproximação de partes energizadas da rede de distribuição) tem um evento (evento E5-1.2 invasão da zona de risco da rede de distribuição) e 17 acidentes. O fator causal n.4 (Aproximação de partes energizadas em manutenções de subestação elétrica) tem sete eventos (evento E12-1.4, evento E13-2.4, evento E14-3.4, evento E15-4.4, evento E16-5.4, evento E17-6.4 e evento E18-7.4) e 10 acidentes.

Estes resultados permitem expandir as definições atuais de causas dos acidentes de trabalho envolvendo energia elétrica além, do termo vago 'origem elétrica'. Os acidentes do fator causal n.1 são acidentes por choque elétrico (encostou) e os acidentes de fator causal n.2 e fator causal n.3 são acidentes por arco elétrico (aproximação). No Brasil esta é uma noção que não faz parte dos bancos de dados. Os bancos de dados dos Estados Unidos proveem este tipo de dados. Entre 2011-2013 dos 469 acidentes fatais com eletricidade, 255 (54%) foram por exposição direta, 201 (43%) exposição indireta e 13 (3%) não foram identificadas (Campbell e Dini, 2015).

Fator causal n.3 (Falta de teste de ausência e drenagem de tensão elétrica) tem seis eventos (evento E6-1.3, evento E7-2.3, evento E8-3.3, evento E9-4.3, evento E10-5.3 e evento E11-6.3) e 10 acidentes. Fator causal n.5 (Cabos energizados indevidamente) tem cinco eventos (evento E19-1.5, evento E20-2.5, evento E21-3.5, evento E22-4.5 e evento E23-5.5) e oito acidentes. Fator causal n.7 (Contato de forma indireta por outro agente) tem quatro eventos (evento E26-1.7, evento E27-2.7, evento E28-3.7 e evento E29-4.7) e seis acidentes. Configuram-se como práticas não avaliadas em Análise Preliminar de Risco (APR), principalmente por tratar-se de trabalho realizado no mínimo em dupla e/ou equipes com mais integrantes.

Fator causal n.6 (Energização indevida da rede de distribuição por outros) tem dois eventos (evento E24-1.6 e evento E25-2.6) e seis acidentes. Fator causal n.12 (Energização da rede de distribuição por fenômeno natural) tem um evento (evento E35-1.12) e um acidente. Fator causal n.13 (Energização indevida da rede de distribuição pela concessionária) tem um evento (evento E36-1.13) e um acidente.

A expressão 'energização indevida' que, a princípio parece ser o mesmo evento e tem seu início de um fator causal único é um bom exemplo da necessidade de tratar evento por





evento e se procurar sua causa raiz para conhecer como ocorreram os acidentes anteriores para não se repetir no futuro. A energização indevida de fator causal n.6 partiu de produtores e/ou geradores ligados à rede de distribuição, o fator causal n.12 partiu de influência não usual na organização (relâmpago) e o fator causal n.13 partiu de ações erradas da própria empresa.

O fator causal n.8 (Explosão em manutenção de subestação elétrica) tem dois eventos (evento E30-1.8 e evento E31-2.8) e dois acidentes. Falta de manutenção preventiva e/ou falta de substituição após tempo de vida útil ter sido ultrapassado.

O fator causal n.9 (Manutenção ao potencial de rede de distribuição) tem um evento (evento E32-1.9) e dois acidentes. Realização do trabalho sem APR e inspeção nos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e/ou Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) conforme programação necessária e exigida.

O fator causal n.10 (Indução na manutenção de linha de transmissão) tem um evento (evento E33-1.10) e um acidente. Fator causal n.11 (Indução na manutenção de rede de distribuição) tem um evento (evento E34-1.11) e um acidente. Fator causal n.14 (Novas instalações de rede de distribuição) tem um evento (evento E37-1.14) e um acidente. Todos os fatores causais devem ser discutidos no campo dos conhecimentos da engenharia e física da eletricidade, especialmente estes três fatores causais.

Dos 88 acidentes 57 (65%) foram acidentes na rede de distribuição, 22 (25%) foram em subestação elétrica, três em linha de transmissão e seis (6,7%) sem identificação exata do local de trabalho. Outra ação que auxiliará o método de causa raiz é cada estatística trazer um conteúdo mínimo nos bancos de dados (Silva, 2017), pois a identificação da etapa levará conseqüentemente à identificação do tipo de trabalhador e do risco envolvido no trabalho.

### **Causas possíveis para os acidentes de ‘causa origem elétrica’**

O Quadro 2 apresenta as causas identificadas como possíveis para os 88 acidentes de trabalho fatais envolvendo energia elétrica e estas, após testes e validações, podem eventualmente serem consideradas as causas raiz de cada acidente. Segue uma sucinta discussão, cada uma das causas possíveis abre uma gama de aprofundamento.

Encontrou-se como causa possível o treinamento insatisfatório para os fator causal n.1, fator causal n.2 e fator causal n.4. Questões como invasão da zona de risco, aproximação indevida e energização inapropriada em carcaças de equipamentos são temas recorrentes nos treinamentos obrigatórios e recicláveis da Norma Regulamentadora n. 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR10) e do Sistema Elétrico de Potência (SEP) (Silva, 2009). A falta de informações adequadas sobre o tipo e o local de trabalho combinados





com a falta de EPI e/ou EPC apropriados leva-se a suspeitar da eficácia de método e conteúdo dos treinamentos oferecidos ao longo deste período.

Em fator causal n.3 a supervisão inadequada do trabalho não rastreou duas fases do processo de manutenção e/ou operação em alta tensão, no caso do teste de ausência de tensão elétrica faltou verificação pelo trabalhador número 1 e a verificação imediata pelo trabalhador número 2. Para a drenagem de tensão elétrica houve a eliminação desta fase obrigatória e em fator causal n.5, além das questões levantadas sobre a supervisão imprópria, há falta de conhecimento sobre o projeto e configuração de análises do local de trabalho e das instalações envolvidas.

Em fator causal n.6 a gestão da concessionária não toca neste problema conhecido que é a energização da rede de distribuição por outros. Este é um problema que só pode ser resolvido por gerência, engenharia, poder público e produtores independentes de energia elétrica.

Em fator causal n.7 não foi planejada uma investigação do sistema antes de iniciar o trabalho nem ocorreu APR ao utilizar equipamentos metálicos, veículos auxiliares etc.

O fator causal n.8, falta de gerenciamento de recursos, não fornece meios para garantir a qualidade, confiabilidade e operação dos equipamentos: manutenção preventiva inadequada e/ou não executada. Teste pós-manutenção insuficiente e em fator causal n.9 EPI insuficiente para operação de grandes riscos também não garantem a segurança.

Para os fatores causais: fator causal n.10, fator causal n.11 e fator causal n.12 o planejamento não identificou as condições e circunstâncias envolvidas e não utilizou o controle adequado. Não se previu os obrigatórios aterramento e drenagem de tensão na linha morta.

No fator causal n.13 não há exigência de notificações sobre o andamento do trabalho entre o Centro de Operação e a equipe de campo, isto é, informações pertinentes não transmitidas e erro de comunicação. No fator causal fator causal n.14 não há APR. É muito importante verificar que todas as causas possíveis começaram a ser delineadas fora do local operação e/ou manutenção de trabalho.

## ■ CONCLUSÃO

Este trabalho buscou determinar com maior exatidão as causas possíveis de acidentes de trabalho fatais utilizando a metodologia da causa raiz para aqueles identificados como tendo causa 'origem elétrica'. 'Origem elétrica' e 'choque elétrico' não constituem causas básicas dos 88 acidentes analisados, mas uma classificação geral dos eventos. A posse desta informação não permite identificar possíveis soluções gerenciais para evitar a recorrência desses acidentes. Os resultados utilizando a metodologia da causa raiz permitiram identificar causas possíveis para os 88 acidentes analisados, identificar especificidade e possíveis ações corretivas para evitar recorrências.





A partir da análise de 88 acidentes fatais com causa ‘origem elétrica’ foi possível identificar 14 fatores causais e 10 causas possíveis. As principais causas possíveis foram treinamento insuficiente com 47 eventos acidentais, supervisão inadequada com 13 eventos acidentais e falta de análise do projeto e sua configuração com 8 eventos acidentais. Estes resultados evidenciam a importância da atuação da gerência para a supressão de acidentes.

Um observatório de acidentes de trabalho fatais da cadeia de energia elétrica do Brasil deverá analisar e/ou empregar a metodologia e a abordagem para comprovar que causa básica de um acidente de trabalho fatal é um problema a ser resolvido pela gerência. Para a determinação da causa raiz é necessária a formulação e teste de hipóteses com as causas possíveis que foram identificadas. O observatório de acidentes de trabalho fatais da cadeia de energia elétrica do Brasil a ser implantado na Universidade Federal do ABC pode contribuir para este objetivo em trabalhos futuros.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE (Abracopel). **Anuário Estatístico Brasileiro dos Acidentes de Origem Elétrica 2017**. Salto/SP: ABRACOPEL, 2018.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Aneel). **Indicadores de Segurança do Trabalho e das Instalações**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/indicadoressegurancatrabalho.cfm>>. Acesso: 06 jan. 2019.
3. AGUIAR, M. C. **Análise de causa raiz**: levantamento dos métodos e exemplificação. 2014. 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2014.
4. ALMEIDA, I. M. Análise de acidentes do trabalho como ferramenta auxiliar do trabalho de Auditores Fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego. In: ALMEIDA, I. M. (Org.) **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, 2003. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD506E33953B6/pub\\_cne\\_analise\\_acidente.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD506E33953B6/pub_cne_analise_acidente.pdf)>. Acesso: 01 mai. 2019.
5. AMMERMAN, M. **The Root Cause Analysis Handbook: a simplified approach to identifying, correcting, and reporting workplace errors**. Portland: Productivity. 1998.
6. BAKA, A. D.; UZUNOGLU, N. K. **Analysis of two electrocution accidents in Greece that occurred due to unexpected re-energization of power lines**. *Safety and Health at Work* 5, 158-160, 2014.
7. BRITO, P. S. **Análise comparativa de acidentes de trabalho fatais entre funcionários próprios e terceirizados no setor elétrico brasileiro**. 2017. 91f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Instituto de Tecnologia LACTEC. Curitiba. 2017.
8. CAMPBELL, R. B; DINI, D. A. **Occupational Injuries from Electrical Shock and Arc Flash Events**. Massachusetts: Fire Protection Research Foundation. 2015.





9. FERREIRA, F. A. (Org.). **Análise de acidentes e doenças do trabalho**: organizado por Auditores Fiscais do Trabalho e publicado no Site do MTPS (Ministério do Trabalho e Previdência Social). MTPS, 2016.
10. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2013. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
11. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2012. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
12. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2011. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
13. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2010. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
14. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2009. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
15. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2008. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
16. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2007. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
17. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2006. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
18. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2005. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
19. FUNDAÇÃO COMITÊ DE GESTÃO EMPRESARIAL. Relatório de estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro – 2004. **Funcoge**. Disponível em: <<http://www.funcoge.org.br>>. Acesso: 02 fev. 2013.
20. HEDLUND, F. H.; SELIG, R. S.; KRAGH, E. K. *Large steel tank fails and rockets to height of 30 meters – rupture disk installed incorrectly. Safety and Health at Work* 7, 130-137, 2016.
21. PARADIES, M; BUSCH, D. *Root cause analysis at the Savannah River plant. Conference on Human Factors and power plants. Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). IEEE*. 1988. Disponível em: <<http://ieexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=27547&isnumber=1061>>. Acesso: 02 mai. 2019.





22. SILVA, L. G. G. **Contribuição para a supressão dos acidentes de trabalho fatais nas etapas da cadeia produtiva de energia elétrica.** 221f. Tese (Doutorado em Energia). Universidade Federal do ABC. Santo André. 2017.
23. SILVA, L. G. G. Acidentes de trabalho fatais na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (Brasil). **Anais do X Seminário do Trabalho.** Marília – SP. 2016.
24. SILVA, L. G. G. **A educação e a segurança do trabalho em eletricidade frente à Norma Regulamentadora NR-10.** 307f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo. 2009.
25. SILVA, L. G. G; MOREIRA, J. M. L. Observatório de acidentes de trabalho fatais da cadeia de energia elétrica do Brasil. XI Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – XICBPE. **Anais do XICBPE.** Cuiabá – MT. 2018.



---

# Comparison of work accidents between electricity generation companies in Brazil including Eletronuclear

| **Luis Geraldo Gomes da Silva**  
UFABC

| **João Manoel Losada Moreira**  
UFABC

# ABSTRACT

The public acceptance of nuclear power depends on information about its safety and sustainability record, and inevitably on comparisons with other industrial technologies. An important issue regarding social sustainability is accidents in workplaces among in-house and outsourced employees. Companies in the electric power generation sector regularly report on workplace accidents that occur at their facilities in their sustainability reports that are open to the public. This study evaluates these reported data from electricity generation companies in Brazil that make them available to the public being one of them Eletronuclear, the Brazilian company that generates electricity based on the nuclear technology. The indicators used were the number of fatal and non-fatal accidents, man-hours of exposure to risk, the rate of work-related accidents per 1 million man-hours of exposure to risk (TF) and work accident severity of work. Eleven Brazilian electricity generating companies were examined. Of these companies, only 3 reported data on work-related accidents between in-house and outsourced workers. The TF rate for outsourced workers is usually between 1.7 and 4.4 times the figures for self-employed workers and Eletronuclear presents the lowest ratio. Eletronuclear appears in the group of companies with best work practices and compliance with labor legislation.

**Keywords:** Work Accidents, Fatalities, Electricity Sector.



## ■ INTRODUCTION

The energy companies and other industries report that on workplace accidents at their facilities in their sustainability report to open to the public and other official sites in the form of databases. The Statistical Yearbook of Occupational Accidents (AEAT) [1] is the only official database that provides data on work accidents occurring in the sector of electricity generation in Brazil. Their data are divided between fatal work accidents and non-fatal work accidents. The group of non-fatal work accidents is subdivided into accidents requiring medical assistance, accidents with license of less than 15 days, accidents with license of more than 15 days and accidents that resulted in permanent incapacitation of the worker.

This information is not enough to allow proposing actions that contribute to the suppression of work accidents in the generation stage of the electrical energy production chain. For example, the AEAT shows that 8, 5 and 6 fatal work accidents occurred in electricity generation in Brazil in 2015, 2016 and 2017, respectively, and 900, 804 and 730 non-fatal accidents in the same year [1], however, there is no mention of the composition of the workforce in the power generation plants, composed of in-house and outsourced workers. In-house workers are those directly contracted by the leading company and outsourced workers are those contracted by companies that provide services to the leading company [2].

This information is important because there is a large difference in accident occurrence rates between these two categories of workers. Standard NBR14280 also advises leading companies that employ outsourced workers to advise employee risk exposure times for these companies in their statistics to encourage the reduction of injury statistic among outsourced workers [3]. In 2017 Eletrobras Eletronuclear claims to have 1,780 employees [4]. In relation to outsourced workers, the company assumes that these workers are hired during scheduled maintenance periods, and the amount of this category of workers stop to refuel the fuel.

During these maintenance periods, an average of about 3,500 planned activities are carried out for approximately 30 days. Inspections, periodic maintenance, project modifications and other activities are carried out. For these planned works, companies such as AREVA, ABB, Siemens and TECNATOM provide around 1,300 workers (about 200 foreigners) to work together with Eletronuclear employees [4].

The Eletronuclear analyzes work accidents at its headquarters and at its industrial facilities. Its headquarter is located in Rio de Janeiro and a representative office in Brasilia. Currently, its industrial facilities are located in the Almirante Álvaro Alberto Nuclear Power Plant (CNAAA) and are formed by two active plants (Angra 1 and Angra 2), radioactive waste deposits, offices, information centers and industrial village in Angra dos Reis [4]. Currently the work accidents occurred in the construction of Angra 3 are not registered in the sustainability reports of Eletronuclear.





In a corporate procedure, Eletronuclear [5] provides the minimum reference for the framework of services to be contracted and type of occupational health and safety plans [5]. According to this requirement, the companies contracted by Eletronuclear must submit that national and foreign workers comply with the Brazilian labor safety laws. Outsourced employees at the CNAAA facilities must be able to work under risk exposure such as intervention in electrical installations; work in confined space and at height; handling of special loads; exposure to ionizing radiation; operation of industrial machines [5].

As a rule, all third parties are informed of the risks that may arise in the workplace, as well as the control measures adopted by Eletronuclear. The company states that even for outsourcers in short-term work teams, specific training for the safety of their jobs is mandatory [5].

The aim of this article is the assessment of work accidents that occurred in some of the electricity generation companies that focus on: a) comparing the indicators for work accidents between in-house and outsourced workers; b) verifying if there are variations of such indicators in periods of stops for scheduled maintenance.

## ■ METHODS AND DATA

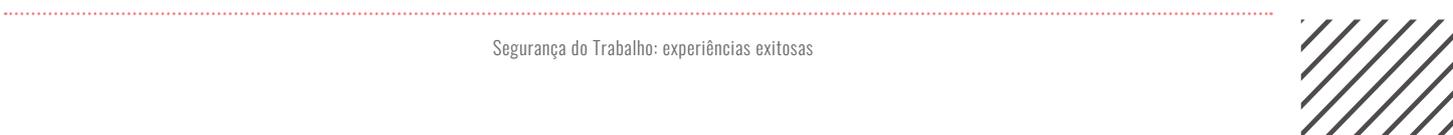
Companies commonly report work accidents in their Sustainability Reports (RS) which are open to the public. These data indicators include fatal and non-fatal work accidents, frequency rates and severity rates among their in-house and outsourced workers.

This article adopts conceptual notions applied to indicators of work accidents in the Brazilian Association of Technical Standards under the code NBR14280: 2001. This Standard NBR14280 sets the criteria for the registration, communication, statistics, investigation, and analysis of work accidents. The Standard NBR14280 also brings the legal definitions used in the country as shown in Table 1.

**Table 1.** Legal definitions of some variables and indicators used for recording work accidents according to the Standard NBR14280.

Variables and indicators considered
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HHER – Hours of exposure to the risk of an accident at work: sum of the hours during which the employees are available to the employer in a certain period.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computed time: time counted in lost days by accident victims due to temporary incapacity plus days paid by accident victims of death or permanent disability (total or partial).               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lost days: days of removal from workplace</li> <li>• Debited days: days due to permanent disability or death</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TF – Work accident frequency rate: number of accidents per million-man hours of exposure to risk in a given period.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TG – Work accident severity rate: time computed per million-man hours of exposure to risk in a given period.</li> </ul>

The work accident frequency rate (TF) is given by



$$TF = \frac{N}{HHER} 1.000.000 \quad (1)$$

Where N is the number of work accident and HHER is defined in Table 1. The severity rate of work accidents is given by

$$TG = \frac{\textit{computed time}}{HHER} 1.000.000 \quad (2)$$

Where the computed time is defined in Table 1. The Standard NBR14280 provides guidance in cases which there is an obstruction to determining the total hours in fact worked. It is estimated by multiplying the total number of working days by the average number of working days by average number of hours worked per day [3].

The Standard NBR14280 also warns leading companies that employ outsourced workers to record the hours of employee risk exposure of these companies in their statistics.

The assessment procedure had the following stage:

- a. Selected 11 electric power generation companies among the largest operating in Brazil [6];
- b. Obtain the work accident indicators discussed above and additional information on stops for scheduled maintenance;
- c. Considered work accident data from in-house and outsourced workers;
- d. Evaluated records of work accidents presented by these electricity generating companies.

The data were obtained from the Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [6], from the sustainability reports of selected companies as well as from their websites. The selected companies were Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) [11], Companhia Hidrelétrica de São Francisco (Chesf) [7], Companhia Paranaense de Energia (Copel) [12], Eletrobras Eletronorte (Eletronorte) [13], ENGIE Brasil Energia (Engie) [8,10], Furnas Centrais Elétricas (Furnas) [14], Itaipu Binacional (Itaipu) [15], Norte Energia, Rio Paraná Energia and Petróleo Brasileiro (Petrobras) [16].

Some companies present a little data while others present more extensive data. Because of that, the assessment takes place in two stages: first, a preliminary assessment is carried out involving all companies and second, one more detailed evaluation is carried out involving those that present more information.



## ■ RESULTS

The available data in the companies Cemig, Chesf, Copel, Eletronorte, Engie, Furnas, Itaipu, Norte Energia, Rio Paraná Energia and Petrobras are not uniform. The assessment based on two stages are presented below.

### Preliminary assessment

Table 2. presents a preliminary assessment of work accident data reported in sustainability reports or on the company’s website for 11 electric power generation companies. We have found 8 companies that published the indicators of data on work accidents in their sustainability reports base year 2017. The information of the work accidents from Cemig and Copel refers to the total number of employees in the group (generation, distribution of electricity). Eletronorte, Furnas and Itaipu have data on electric power generation, but they refer only to their in-house workers. The companies Chesf, Eletronuclear and Engie are the only ones that present specific data about their in-house and outsourced workers in the generation stage. These companies are those selected for subsequent detailed analysis.

**Table 2.** Preliminary assessment of electricity generation companies. “Yes” and “No” mean whether such data are available in sustainability reports or on the company website.

Company	Installed power (GW)	Accidents at work on the website or in the RS of 2017	Fatal and non-fatal accidents among in-house workers	Fatal and non-fatal accidents among outsourced workers	Fatal and nonfatal accidents among outsourced workers in the generation stage
Cemig	8,5	Yes	Yes	Yes	No
Chesf	10,3	Yes	Yes	Yes	Yes
Copel	5,4	Yes	Yes	Yes	Yes
Eletronorte	8,8	Yes	Yes	No	No
Engie	6,2	Yes	Yes	No	Yes
Furnas	9,4	Yes	Yes	No	No
Norte Energia	8,7	No	No	No	No
Petróleo Brasileiro	6,3	No	No	No	No
Rio Paraná Energia	5,9	No	No	No	No
Itaipu	7,0	Yes	Yes	No	No
Eletronuclear	2,0	Yes	Yes	Yes	Yes

Table 3. presents in 2017 the projects in operation and the numbers of in-house and outsourced workers of Chesf and Engie and Eletronuclear. Eletronuclear, which operates two nuclear power plants, has a distinct pattern of contracting outsourced workers due to the characteristic of these plants. Table 4 shows the information about the activities and workforce during shutdown period of nuclear power plants of the CNAEA. Such information about scheduled maintenance shutdowns has been found exclusively for Eletronuclear.



**Table 3.** Chesf, Eletronuclear and Engie operating ventures in 2017 and number of in-house and outsourced workers.

Companies	Enterprises	Workers
Chesf	UHE (12) 10.262,3 MW; UEE (2) 61,1MW; UFV (1) 5,1 MW;LT (20,53 MW); SE (119 MW)	4.122 in-house 2.358 outsourced
Eletronuclear	ANGRA 1 E ANGRA 2 1.990 MW	1.780 in-house *
Engie	UHE (11) 8.102,3 MW; UTE (4) 1.047,0 MW; UEE (9) 214,7 MW; Biomass (3) 141,5 MW; PCH (2) 50,3 MW; UFV (2) 33,0 MW	1.048 in-house 2.456 outsourced

Source: adapted from Chesf [7]; Eletronuclear [4]; Engie [8]

**Table 4.** Electronuclear stops for scheduled maintenance.

Period	Plant and main works	Outsourced Workers
Shutdown: 08/19/2017 Reclosing: 10/17/2017	Angra 1. Replenishment of fuel transformer exchange, repairs on high pressure turbines, overhaul of mechanical seals, modernization of the radiation monitoring system of the plant containment building etc.	1.278 Brazilians 99 foreigners
Shutdown: 04/22/2019 Reclosing: 05/23/2019	Angra 2. Reactor loading, core inspection and reactor pressure vessel cap, replacement of electric motors, ultrasound in primary system welds, parasitic current testing etc.	1.146 Brazilians 250 foreigners

Source: adapted from Eletronuclear [9]

## Detailed assessment on three companies with more detailed data

The companies Chesf, Eletronuclear and Engie are those that present data about their in-house and outsourced employees and other information in a more organized way in their sustainability reports and websites. In 2017, the RSs of these 3 companies were found data on fatal and non-fatal work accidents, frequency and severity rates. In 2016 and 2017 were found the HHER. Table 5 compares these data for the 3 companies and the explanations for each of the variables are shown in Table 1.

**Table 5.** Comparison of indicators of work accidents for Chesf, Eletronuclear and Engie.

Indicators	Companies	2017		2016	
		In-house	Outsourced	In-house	Outsourced
Number of non-fatal work accidents	Chesf	-	-	-	-
	Eletronuclear	25	-	9	15
	Engie	8	31	5	22
Man-hours of Risk Exposure (HHER)	Chesf	-	-	-	-
	Eletronuclear	-	-	-	-
	Engie	1.910.390	6.311.671	2.024.902	3.247.650
Frequency rate (TF)	Chesf	1,47	3,48	2,33	2,21
	Eletronuclear	-	-	0,97	2,37
	Engie	1,05	-	0,49	-
Number of fatal work accidents	Chesf	0	0	0	0
	Eletronuclear	0	0	0	0
	Engie	0	1	0	1
Gravity rate (TG)	Chesf	9,00	20,00	138,00	21,00
	Eletronuclear	-	-	-	-
	Engie	0,004	-	0,002	-



## ■ DISCUSSION

### **Preliminary assessment**

As presented in preliminary assessment, 11 companies were selected among the ones with the highest electricity generation rate in operation in Brazil. Only three companies published data openly about work-related accidents between their in-house own and outsourced workers. The 8 other companies have ignored legal regulations and do not submit data on their outsourced workers in their sustainability reports.

This lack of transparency prevents the effectiveness of public policies to preserve the lives of these workers. It also makes it impossible for the government and society to act to improving the labor conditions outsourced companies so that they present safety conditions at the workplace similar to those present by the leading companies.

### **Detailed assessment**

#### **Assessment of non-fatal work accidents**

In relation to non-fatal work accidents, Chesf does not submit any notification. Eletronuclear does not present data among outsourced workers in 2017. In 2016, non-fatal accidents represent 62.5% (15) among outsourced workers and 37.5% (9) among the in-house workers. At Engie in 2017, 79.5% (31) were among outsourced workers and 20.5% (8) among in-house workers. In 2016, there were 81.5% (22) between outsourced and 18.5% (5) among in-house workers.

According to the most of the companies that generate electric energy do not comply with the labor accident, reporting legislation of outsourced companies; only 3 of the 11 companies presented statistical reports of accidents of outsourced companies.

#### **The Hours-Man of Exposure to Risk (HHER)**

Chesf and Eletronuclear do not provide data on the HHER the accident at work. Engie brings the HHER down in 2017 (1,910,390) compared to 2016 (2,024,902) among its in-house workers. The outsourcers, there was an increase in 2017 (6,311,671) compared to 2016 (3,247,650).

The HHER results of the company Engie show that the number of hours of work in risk situations of outsourced companies was 3 times more than the leading companies.





## Work accident frequency rates

Regarding the frequency rates TF defined as the number of accidents per 1 million hours of exposure to risk at work, Engie does not present data on outsourced workers. Among their in-house employees, the rate increased in 2017 (1.05) from the value of 2016 (0.49).

Eletronuclear did not present the rates in 2017. By 2016 the rate of 2.37 among outsourced employees was greater than that 0.97 among their in-house employees. In Chesf the rates of 2016 were approximately equal between in-house (2,33) and outsourced (2,21) workers. By 2017 the rate among in-house employees fell to 1.47 and outsourced employees rose to 3.48.

It is noted that TF for outsourced workers is usually between 1.7 and 4.4 times greater than the values for in-house workers. Eletronuclear had the lowest ratio

## Fatal accidents

Regarding to fatal work accidents in 2016 and 2017, Chesf and Eletronuclear did not report fatal accidents in their companies. At Engie every year a fatal accident was reported with outsourced workers. These events occurred in 2016 at the Santa Monica wind farm [10] and in 2017 one of the company's power plant [8].

The reported fatalities occurred in outsourced companies.

## The severity (TG) rates of work accidents

The severity rate, TG, represents the number of workdays lost by workers due to some temporary or permanent disability caused by work-related accidents for 1 million hours of exposure to risk. Regarding severity rates, Eletronuclear does not present data. Engie brings only the rates among its in-house workers that in 2017 (0.004) were higher than in 2016 (0.002). At Chesf in 2016 the rate of 139.00 among themselves was the highest between the two groups in the two years and in 2017 decreased to 9.00. Among the outsourced, the rates remained close to 20.00 in 2017 and 21.00 in 2016.

The high TG of 139.00 in 2016 represents a situation of very high severity and inefficiency due to the high number of days lost, absenteeism, temporary incapacity, and permanent disability. In the Sustainability Report 2017, the company states that it has taken several control measures, invested in safety training, equipment protection, review of procedures and creation of safety project in maintenance of electrical substations [7]. The decrease from 2016 to 2017 was 95%.

Despite the large variation in TG between subsequent years (2016 and 2017) it is not possible to explain these results unless the companies detail their practical actions regarding





work safety. Only with the details about the accident present can be identified in which of the actions will increase the level of work safety culture in the companies analyzed [2]. For example, it is difficult to explain the differences of TG between Engie and Chesf in 2016, one difference of 69,000 times!

### **Checking the indicators data at scheduled stops**

Chesf and Engie make no reference to scheduled shutdown practices. Eletronuclear annually notifies the scheduled maintenance shutdown period and informs the contingent of outsourced workers hired for this specific job. However, Eletronuclear does not provide occupational accident data indicators in these interventions.

## **■ CONCLUSION**

This research evaluated comparatively the indicators of data on work accidents occurred with in-house workers and outsourced workers of 11 electric power generation companies in Brazil, among them Eletronuclear. The results presented in this paper show that in the power generation stage, the outsourced workers are more vulnerable to fatal and non-fatal work accidents. In the companies that present the results of accidents among in-house workers and outsourced workers, the highest rate of occurrence occurs among outsourced workers. The two fatalities occurred in work accidents also occurred in outsourced companies.

There is also a growing trend of outsourcing in the country, and the concomitant transfer of work-related risk activities to these companies. This is evident in the case of the Engie company in 2017 when the number of work hours risk of work accidents increased three times more among outsourced workers when compared to in-house workers.

Specific measures should be taken to eliminate these accidents among outsourced workers since the outsourcing process seems to be inexorable. It is thus urgent that the Brazilian government acts effectively to defend the lives of these workers through effective demands for compliance with labor regulations. Leading companies should actively work towards this goal by selecting outsourced companies with better labor policies and requiring them to comply with labor legislation.

Eletronuclear, among the companies evaluated, presented the best indicators. The shortcomings of Eletronuclear appeared at stops for scheduled maintenance in which Eletronuclear presented data on work accidents together for in-house and outsourced workers. Of the 11 companies examined, only 3 reported data on work-related accidents between in-house and outsourced workers. The TF rate for outsourced workers is usually between 1.7 and 4.4 times the figures for self-employed workers and Eletronuclear presents the lowest ratio.





Eletronuclear appears in the group of companies with best work practices and compliance with labor legislation.

This survey recommends that companies publish annual reports on work accidents with comprehensive data indicators covering a minimum of complete information on the technical, medical and social relationships involved in a work accident. Published data should allow identifying the root causes of work-related accidents. The company's specific reports on work accidents should be scientifically studied in organizations such as the Observatory of Fatal Work Accidents is being implemented at the Universidade Federal do ABC in order to find ways for suppressing work accidents in the electric power companies.

## ■ ACKNOWLEDGMENT

The authors thank Coordenação para Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for their financial support through the Programa de Pós-graduação em Energia of Universidade Federal do ABC.

## ■ REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Fazenda (MF). **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017**. Brasília: MF, 2018.
2. SILVA, L. G. G. **Contribuição para a supressão dos acidentes de trabalho fatais nas etapas de cadeia produtiva de energia elétrica**. 2017. 221f. Tese (Doutorado em Energia). Universidade Federal do ABC. Santo André. 2017.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Cadastro de acidentes do trabalho: procedimento e classificação (NBR14280: 2001)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
4. ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2018.
5. ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. **Procedimento Corporativo PC-AG-SS-001**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2016. Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/documentts/politicas-empresariais/pc-ag-ss-001-r1.pdf>>. Acesso: 15 de maio de 2019.
6. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Geração**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/agentegeracao/graficodezmaiorespotencia.asp>>. Acesso: 15 de maio de 2019.
7. COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO (Chesf). **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Recife: Chesf, 2018.
8. ENGIE BRASIL ENERGIA (Engie). **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Florianópolis: Engie, 2018.





9. ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. Reabastecimento de Angra 2 começa na segunda-feira (Eletronuclear informações).Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/Imprensa-e-Midias/Paginas/Reabastecimento-de-Angra-2-come%C3%A7a-na-segunda-feira.aspx>>.Acesso: 18 de maio de 2019.
10. ENGIE BRASIL ENERGIA (Engie). **Relatório de Sustentabilidade 2016**. Florianópolis: Engie, 2017.
11. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (Cemig). **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Belo Horizonte: Cemig, 2018.
12. COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (Copel). **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Curitiba: Copel, 2018.
13. ELETROBRAS ELETRONORTE. **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Brasília: Eletronorte, 2018.
14. FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS (Furnas). **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Rio de Janeiro: Furnas, 2018.
15. ITAIPU Binacional. **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Curitiba: Itaipu, 2018.
16. SILVA, L. G. G; MOREIRA, J. M. L. Observatório de acidentes de trabalho fatais da cadeia de energia elétrica do Brasil. XI Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – XICBPE. **Anais do XICBPE**. Cuiabá – MT. 2018.



---

## Análise de risco de planta industrial

| **José Erikson Alves Mendes**  
FUNORTE

| **Wesley Maia de Souza**  
FUNORTE

# RESUMO

A refrigeração industrial vem cada vez mais ganhando espaço no mundo todo. Essa tecnologia possibilita que as empresas frigoríficas, industriais de alimentos, pescados, fabricação de gelo, farmacêuticas, laticínios e bebidas aumentem a vida útil de seus produtos através da utilização de locais refrigerados ou água gelada para os processos internos de fabricação. O presente estudo será avaliar através do estudo de risco ambiental as possíveis falhas de um equipamento de refrigeração que podem provocar danos à população ao entorno e aos trabalhadores de uma planta industrial. O presente trabalho tem como propósito classificar os riscos de um sistema de refrigeração industrial apresentando os possíveis cenários hipotéticos através da simulação de um acidente industrial com vazamento de produto químico. Esse estudo tem como objetivo mostrar a vulnerabilidade e a dificuldade de se realizar prevenção precisa em um acidente com gases tóxico em zona urbana. As ferramentas básicas para o estudo da análise de risco qualitativa ou quantitativa possibilita uma rápida análise do sistema, identificando as possíveis falhas que possam provocar vazamentos total ou parcial do sistema. Os resultados concluem que o sistema de refrigeração industrial quando operado dentro de uma área urbana pode sim trazer danos à população ao entorno, mesmo tendo todas as medidas de segurança prevista na legislação aplicáveis ao sistema.

**Palavras-chave:** Simulação, Ferramentas, Segurança.

## ■ INTRODUÇÃO

A refrigeração industrial tem ganhado cada vez mais espaço no mundo todo. Essa tecnologia possibilitou que as indústrias de alimentos, frigoríficas, pescados, fabricação de gelo, farmacêuticas, laticínios e bebidas aumentassem a vida útil de seus produtos através da utilização da água gelada para resfriamento, pasteurização dos seus produtos e locais refrigerados para armazenamento. Esse tipo de refrigeração em circuito fechado foi desenvolvido por Oliver Evans em 1805 com aplicação na indústria no final do século XIX. Esse sistema artificial composto por evaporador, condensador, tubulações, válvulas de segurança, reservatório e compressores tem como objetivo a retirada do calor interno do ambiente e devolver ao externo, para garantir assim a baixa temperatura desejada. Segundo a Nota Técnica nº 03/2004 do Ministério do Trabalho e Emprego elaborado pelos auditores fiscais do trabalho, os sistemas de refrigeração industrial são atualmente muito utilizados em vários setores econômicos.

O gás refrigerante apresenta boas propriedades mecânicas para ser utilizado nos processos industriais por possuírem grande capacidade de retirada de calor do ambiente quando passam do estado líquido para o gasoso, ou seja, é considerado pelas empresas como muito eficiente e com baixo custo operacional. Portanto, por outro lado, o gás amônia é um produto muito tóxico considerado pela *Environmental Protection Agency - EPA*, CETESB, ANTT, *NIOSH*, *OSHA*, IBAMA, FEPAM, CONAMA e Ministério da Economia. Tais órgãos estabelecem limites de concentração para o ambiente de trabalho e exigências de realização de estudos de riscos ambientais sobre os impactos a população vizinha aos estabelecimentos. Os gases refrigerantes são produtos de grande capacidade de absorção de calor. Dentre eles temos a amônia de fórmula  $\text{NH}_3$  um produto muito tóxico, alcalino e corrosivo. Essas propriedades fazem com que esse produto seja perigoso e cause danos à população atingida (LOPES *et al.* 2015).

A amônia possui uma grande variedade de aplicações como gás refrigerante em sistemas industriais, utilizada na produção de fertilizantes a exemplo do sulfato de amônio, fosfato de amônio, nitrato de amônio e ureia, além de produtos químicos como ácido nítrico, plástico, aminas, amido, produtos de limpeza como detergentes, amaciantes e entre outros (ARAÚJO, 2005).

Segundo as Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia do Ministério do Meio Ambiente de 2009, esse produto apresenta Limite Inferior de Inflamabilidade LIE: 15% e Limite Superior de Inflamabilidade LSE: 28%, concentração essa em volume no ar, podendo formar uma mistura explosiva. Em contato com água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), forma o Hidróxido de amônio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) que apresenta as mesmas propriedades da soda caustica. Durante o processo de síntese, formulação, processamento, transporte e



uso do hidróxido de amônio, podem ocorrer exposição pela via inalatória, devido à formação de vapores de amônia e/ou potencial formação de aerossóis (ASTDR, 2004).

De acordo com os auditores fiscais do trabalho, a exposição a concentrações acima de 2500 ppm por aproximadamente 30 minutos pode ser fatal (NOTA TÉCNICA nº 03/2004 do MTE). Segundo a NIOSH (2011), concentração letal (CL50) mínima para humanos é de 5000 ppm para 5 minutos de exposição inalatória aguda para amônia. De acordo a Resolução nº 420\2004 da Agência Nacional de Transporte Terrestre a concentração letal (CL50) para toxicidade aguda por inalação igual ou inferior 5.000 ml/m<sup>3</sup> oferecendo assim risco à saúde. Por se tratar de uma substância perigosa com potencial de trazer, em caso de acidentes, grandes impactos ambientais, os órgãos ambientais, como a Resolução Conama nº 237/1997, CETESB/2011 e FEPAM/2001 exige que seja feito estudos de riscos ambientais das instalações no momento do licenciamento ambiental para determinação das medidas de controle.

Os acidentes ambientais são caracterizados como eventos inesperados e indesejados que podem causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde da população. O presente trabalho pretende avaliar o risco do uso desse gás refrigerante amônia em uma planta industrial através do estudo de risco ambiental para avaliação das normas aplicadas ao estabelecimento, e analisar as consequências à população local e os riscos aos trabalhadores do local com as possíveis falhas ocorridas com os equipamentos durante a operação do sistema.

## ■ DESENVOLVIMENTO

### Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo é uma indústria localizada no norte de Minas Gerais, pertencente à mesorregião do estado composta por 89 municípios, a uma distância 425,2 km da capital Belo Horizonte. O clima da microrregião é do tipo tropical subsumido sendo definido por duas estações típicas um verão quente com chuvas e uma estação seca prolongada. A temperatura é mais baixa nos meses de maio, junho e julho. E mais elevadas nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro (GOMES, 2008). A cobertura vegetal do município é classificada como Cerrado Caducifólio, cerrado Subcaducifólio, com ligeiras ocorrências de cerrado superemifólio além da presença de Matas Secas, Caatinga Hipogerófila (OLIVEIRA, 2016). O cenário em estudo é uma simulação hipotética de um vazamento ocorrido em uma planta industrial devido a uma falha no sistema de refrigeração.





## Estudo de Análise Risco

### Estudo de Perigo e Operabilidade - HAZOP

A técnica denominada Estudo de Perigo e Operabilidade - HAZOP (*Hazard And Operability Studies*), desenvolvido pela *Imperial Chemical Industries* – ICI (1960), visa identificar os problemas de operabilidade de uma instalação ou processo, através da análise do projeto da unidade ou de toda planta industrial. Essa metodologia é baseada em um procedimento que gera perguntas de maneira estruturada e sistemática através do uso apropriado de um conjunto de palavras guias, aplicadas aos pontos críticos do sistema em estudo, que pode ser utilizada em qualquer estágio da vida útil de uma instalação.

### Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM

Esse Manual de Análise de Risco Industrial FEPAM nº 01/2001 estabelece uma sistemática que pode ser utilizada como referência para o licenciamento de atividades e/ou instalações e dutos, capazes de causar danos às pessoas e/ou ao meio ambiente, ou seja, pontos internos ou externos às instalações em decorrência de liberações acidentais de substâncias perigosas e/ou energia de forma descontrolada.

A massa de referência (MR) para amônia é de 100 kg, que é a menor quantidade de substância perigosa armazenada no empreendimento com potencial para causar danos significativos à população de interesse. A classificação das instalações/atividades do estabelecimento é feita com base no estudo de fator de distância, fator de perigo e índice de risco conforme Tabela 01.

**Tabela 01.** Classificação das instalações/atividades com base no índice de risco (IR).

Índice de Risco (IR)	Categoria de Risco
$IR \leq 1$	1
$1 < IR \leq 2$	2
$2 < IR \leq 4$	3
$IR > 4$	4

Fonte: Adaptada do manual FEPAM (2001).

As categorias risco são definidas a seguir:



**Tabela 02.** Definição das categorias de risco com base no índice de risco (IR) da **tabela 01.**

Categoria de Risco	
<b>Categorias de risco 1</b>	Corresponde àquelas instalações/atividades que podem ser consideradas como de risco desprezível por terem quantidades muito pequenas (ou não terem) de substâncias perigosas em processo ou armazenagem ou por estarem muito distantes dos recursos vulneráveis.
<b>Categorias de risco 2</b>	Corresponde àquelas instalações/atividades que podem causar danos significativos em distâncias de até 100 m do local.
<b>Categorias de risco 3</b>	Corresponde àquelas instalações/atividades que podem causar danos significativos em distâncias entre 100 m e 500 m do local.
<b>Categoria de risco 4</b>	Corresponde àquelas instalações/atividades que podem causar danos significativos em distâncias superiores a 500 m do local.

Fonte: Adaptada do manual FEPAM (2001).

Segundo o manual da FEPAM nº01/2001, as Tabelas 3, 4 e 5 abaixo são utilizadas para classificação de forma qualitativa da categoria de frequência e severidade dos cenários de risco para cada atividade estabelecida na análise de risco.

**Tabela 03.** Categorias de frequência.

Categoria	Denominação	Descrição
<b>A</b>	Muito improvável	Cenários que dependam de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
<b>B</b>	Improvável	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia na instalação.
<b>C</b>	Ocasional	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
<b>D</b>	Provável	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
<b>E</b>	Frequente	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: Adaptada do manual FEPAM (2001).

**Tabela 04.** Categoria de Severidade.

Categoria	Denominação	Descrição / Características
<b>I</b>	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou malestar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.
<b>II</b>	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção. Impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
<b>III</b>	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos ao meio ambiente ou às instalações. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
<b>IV</b>	Catastrófica	Com potencial para causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis ou impossíveis (custo/tempo) às instalações.

Fonte: Adaptada do manual FEPAM (2001).

**Tabela 05.** Matriz de classificação de risco.

Matriz de Risco		Severidade			
		I	II	III	IV
Frequência	E	3	4	5	5
	D	2	3	4	5
	C	1	2	3	4
	B	1	1	2	3
	A	1	1	1	2

Fonte: Adaptada do manual FEPAM (2001).

O índice de risco apresentado na tabela 01 é utilizado para fazer o enquadramento do estabelecimento em categoria de risco. A tabela 02 é definida o risco do estabelecido de acordo com a distância com a população de interesse. Já as tabelas 3, 4 e 5 são utilizadas para classificar o estabelecimento em categorias de riscos com a combinação de frequência e severidade da matriz de risco. Com base na frequência do risco e severidade podemos classificar o risco em desprezível (amarelo), menor (verde), moderado (marrom), sério (lilás), crítico (vermelho), mostrando o quanto o estabelecimento pode ser crítico para a população de interesse. Com base na classificação os órgãos ambientais vão determinar os programas de segurança necessária ao estabelecimento e as medidas de segurança cabíveis.

## **Manual para Elaboração de Estudos de Análises de Riscos da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB**

O manual CETESB P4.261/2011 estabelece uma metodologia de classificação de risco que deve ser feita conforme anexo A para as instalações industriais quanto à periculosidade dos produtos. O primeiro procedimento para o estudo é o levantamento da quantidade e tipo de produto perigoso armazenado no empreendimento, ou seja, classificar a substância de interesse. Onde através da periculosidade é determinada a distância de referência (dr), distância segura (ds), e a distância da população de interesse (dp), conforme anexos D do manual.

São denominadas substâncias de interesse aquelas que apresentam níveis de toxicidade 3 e 4 de acordo com CL50 e DL50, ambos com pressão de vapor maior ou igual a 10 mmHg a 25°C e aquelas que apresentam níveis de inflamabilidade 3 ou 4.

Segundo a ABNT NBR 14725 - 1/2010 a concentração letal (CL50), é a quantidade de produto químico no ar ou na água que provoque a morte de 50% de um grupo de animais submetido a ensaio. De acordo com Pimentel, *et al.* (2006), dose letal (DL50), é definida como a quantidade de uma substância química que, quando administrada de uma única dose por via oral, expressa em massa da substância por massa de animal (os mais usados são ratos, camundongos, coelhos, peixes e diversas espécies de macacos), produz a morte de 50% dentro de um período de observação de 14 dias. É fundamental para tomada de decisão quanto à necessidade de que se faça um Estudo de Análise de Risco - EAR ou



Programa de Gerenciamento de Risco - PGR, onde a principal relação é a distância real (de cada recipiente ou população fixa mais próxima do empreendimento), das substâncias de interesse, com a distância segura (de acordo com os dados constantes na literatura).

Assim, pode se resumir o exposto da seguinte norma da CETESB P4.261/2011:

- a) Se  $dp \leq dr$  e  $Np > 25$  Pessoas → Elaborar EAR e PGR;
- b) Se  $dp \leq dr$  e  $Np \leq 25$  Pessoas → Dispensar do EAR e elaborar PGR;
- c) Se  $dp > dr$  → Dispensar do EAR e elaborar PGR.

O estudo quantitativo ou qualitativo do risco de um empreendimento base - se em técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequências, efeitos físicos, avaliação de vulnerabilidade e quantidade armazenada para estimativa do risco. A substância de interesse apresenta classe 3 conforme Tabela 06.

**Tabela 06.** Classificação de risco da substância de interesse.

Substância de Interesse	Classe de Risco	Classificação	Capacidade do Cilindro
Amônia	3	Tóxico	2000 Kg

Fonte: CETESB (2011).

## Software ALOHA

O programa computacional *Área Location of Hazardous Atmospheres - ALOHA* é um *software* de domínio público de modelagem de riscos ambientais usados em simulações de cenários acidentais, ou seja, desenvolvido pela Agência Americana de Proteção ao Meio Ambiente dos Estados Unidos - EPA, sendo amplamente utilizado para planejar e responder as emergências de produtos químicos e perigosos através da representação física da área de vulnerabilidade (EPA, 2020).

## Recomendações de Projeto Para Operação Segura de Sistemas de Refrigeração por Amônia

O guia de referência para recomendações de projeto para operação segura de um sistema de refrigeração por amônia é estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, que tem como objetivo apresentar recomendações de projeto para garantir a operação segura de um sistema de refrigeração por Amônia (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

## Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia

Esse guia de referência para recomendações sobre comissionamento e início de operação de sistemas de refrigeração por amônia vem apresentar critérios mínimos de





segurança a serem aplicados pelas equipes de comissionamento, operação e manutenção do sistema interno do estabelecimento. Onde abrange os aspectos de segurança a serem considerados, desde o período de comissionamento e “*Star-Up*” da instalação até as várias operações de campo, incluindo serviços de manutenção, revisões e inspeções periódicas dos vários componentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

## Recomendações Sobre Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração por Amônia

O guia de referência de recomendações sobre operação e manutenção do sistema de refrigeração por amônia é estabelecida pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, que devem ser aplicadas pelas equipes de operação e manutenção do sistema. Esses aspectos de segurança devem ser considerados, durante os procedimentos operacionais de campo a incluir os serviços de manutenção no sistema (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

### Software QGIS

O *Quantum Gis* é um *software* gratuito, licenciado pela GNU (*General Public License*), baseado em um SIG (Sistema de Informação Geográfica). Tem como objetivo utilizar dados espaciais para a elaboração de mapas temáticos (TORCHETO, *et al.* 2014).

### Limites de Toxicidade Por Exposição Pela Via Inalatória

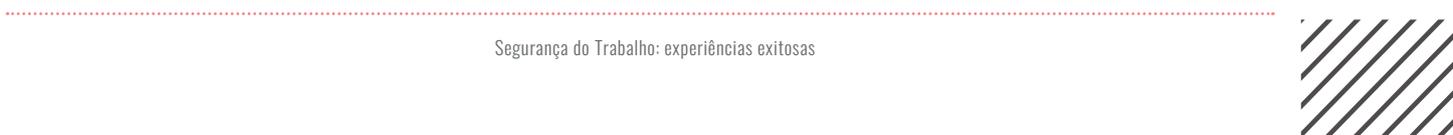
Os limites de exposição ocupacional representados na Tabela 07 abaixo estabelecem concentrações de exposição à amônia gasosa ou vapor de amônia liberado no ar a partir de vazamentos industriais. A consequência do vazamento no ar ambiente afeta tanto os trabalhadores, como a população urbana ao entorno.

Conforme Moneró *et al.* (2014), abaixo um resumo dos efeitos toxicológicos provocados pela exposição inalatória aguda a amônia em diferentes concentrações estabelecidos pelas agências ATSDR/2004 e HPA/2011, apresentados na Tabela 07.

**Tabela 07.** Efeitos tóxicos em humanos decorrentes da exposição pela via inalatória aguda à amônia pura (vapor de amônia).

mg/m <sup>3</sup>	Ppm	Efeitos
35	20	Irritação dos olhos, nariz e garganta (2 horas de exposição).
70	100	Irritação rápida dos olhos e do trato respiratório.
488	700	Irritação imediata dos olhos e garganta.
> 1045	> 1500	Edema pulmonar, laringe espasmos e tosse.
1740 – 3134	2500 – 4500	Fatal a 30 minutos.
3480	6965 – 10000	Fatal devido à obstrução das vias aéreas.

Fonte: Adaptado de ATSDR, (2004); HPA, (2011).





## Limites de Exposição Ocupacional

São estabelecidos limites de exposição ocupacional para uma jornada de 8 horas diárias para o hidróxido de amônio, mas que se referem à fase gasosa de amônia potencialmente liberada em caso de acidente. A Tabela 08 apresenta limites de exposição adotados por diferentes organizações.

**Tabela 08.** Limites de exposição adotados por diferentes organizações.

ACGIH (2011)		NIOSH (2010)		OSHA (2010)		NR15 (1978)	
mg/m <sup>3</sup>	Ppm	mg/m <sup>3</sup>	Ppm	IDLH	mg/m <sup>3</sup>	Ppm	mg/m <sup>3</sup>
17 mg/m <sup>3</sup>	25 ppm	35 mg/m <sup>3</sup>	50 ppm	300 ppm	24 mg/m <sup>3</sup>	35 ppm	14 mg/m <sup>3</sup>
							20 ppm*

\* Limite estabelecido para a jornada de trabalho de 48 horas semanais.  
 ACGIH - Limite de estabelecido para 8 horas.  
 NIOSH - Limite de estabelecido para 10 horas.  
 OSHA - Limite de estabelecido para 8 horas.  
 IDLH - *Immediately Dangerous to Life or Health*.  
**Fonte:** ACGIH (2011); NIOSH (2011); OSHA (2010) e NR15 Anexo 11 BRASIL (1978).

**Fonte:** Nota Técnica n° 03/DSST/SIT (2004) e MONERÓ *et al.* (2014).

De acordo com Moneró *et al.* (2014), o **AEGL** é um limite de exposição aplicado ao público em geral, em períodos de exposição de 10 minutos a 8 horas. São derivados três diferentes limites (**AEGL-1**<sup>1</sup>, **AEGL-2**<sup>2</sup> e **AEGL-3**<sup>3</sup>), segundo o grau de severidade dos potenciais efeitos agudos segundo as normas *NRC/2008*, *USEPA/2011*. A Tabela 09 abaixo apresenta limites de exposição inalatória estabelecidos nos Estados Unidos.

**IDLH** - *Immediately Dangerous to Life or Health* se refere à concentração atmosférica de determinada substância tóxica, corrosiva ou asfixiante, que representa perigo imediato à vida ou pode causar efeitos irreversíveis ou tardios à saúde, ou que interfere na capacidade do indivíduo de escapar de um ambiente com uma atmosfera perigosa. Tais limites são utilizados no processo de seleção de respiradores, a considerar situações da exposição por curto período em atmosferas consideradas imediatamente perigosas para a vida (*NIOSH*, 2011).

**AEGL - 1:** Concentração de uma substância no ar, expressa em partes por milhão (ppm) ou miligramas por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>), acima da qual se espera que o público geral, incluindo os grupos mais susceptíveis, possa sofrer notável desconforto, irritação, e certos efeitos não sensoriais assintomáticos. No entanto, efeitos que não são incapacitantes e que são transitório-reversíveis com a cessação da exposição.

**AEGL - 2:** Concentração de uma substância no ar, expressa em partes por milhão (ppm) ou miligramas por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>), acima da qual se espera que o público geral, incluindo os grupos mais susceptíveis, possa sofrer sérios efeitos à saúde, considerados irreversíveis, prolongados, ou com perda da capacidade de escapar do local.



**AEGL - 3:** Concentração de uma substância no ar, expressa em partes por milhão (ppm) ou miligramas por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>), acima da qual se espera que o público geral, incluindo os grupos mais susceptíveis, possa sofrer efeitos à saúde que representem risco à vida ou provoquem a morte.

**Tabela 09.** Limites de exposição inalatória aguda estabelecidos pela USEPA.

AEGL	Limite - ppm (Exposição de 10 minutos)	Limite - Ppm (Exposição de 30 minutos)	Limite - ppm (Exposição de 60 minutos)	Limite - ppm (Exposição de 4 horas)	Limite - ppm (Exposição de 8 horas)
AEGL – 1	30	30	30	30	30
AEGL – 2	220	220	160	110	110
AEGL – 3	2700	1600	110	550	390

Fonte: USEPA (2011).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA/2009 as normas de Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia determina que os estabelecimentos que utilizam devem seguir esse manual como critérios mínimos de segurança a serem aplicados pelas equipes de comissionamento, operação e manutenção do sistema. A Tabela 10 abaixo apresenta os efeitos e consequências provocados pela toxicidade no ar ambiente.

**Tabela 10.** Efeitos e consequências provocados pela exposição à amônia.

Concentração (ppm) (v/v)	Efeitos provocados no ser humano sem proteção	Tempo de exposição
25	O odor já é percebido pela maioria das pessoas. Em temperaturas abaixo de 0°C a partir de 5 ppm já se pode notar o cheiro.	Ilimitado
35 (OSHA) 20 (NR15)	TLV - Threshold Limit Value*	8 horas por dia por uma semana. Para NR-15, 48 horas semanais.
50 (OSHA)	O odor já chega a ser significativo. Pessoas não acostumadas reagem e saem fora da área. STEL – Short Term Exposition Limit*.	Não permaneça mais do que o necessário. O valor de tempo para o STEL é de 15 min.
100	Ainda não provoca nenhum efeito perigoso à saúde humana. Porém o odor começa a ser intolerável.	Abandone a área assim que possível.
400 – 700	Irritação imediata nos olhos, nas narinas e nos órgãos respiratórios.	Em situações normais, não provoca males maiores até 1 hora de exposição.
1700	Tosse, irritações sérias nas narinas, nos olhos e nos órgãos respiratórios.	1/2 hora de exposição pode provocar sérios danos à saúde.
2000 – 5000	Tosse, irritações sérias nas narinas, nos olhos e nos órgãos respiratórios.	Concentrações fatais. Morte em 1/2 hora.
> 5000	Paralisia, sufocação.	Letal em poucos minutos.

Fonte: Adaptado manual de Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia (2009).



## Análise de Risco Qualitativa

Conforme a FEPAM nº 01/2001 a Análise de Riscos Industriais é um método para avaliar tecnicamente as atividades dos empreendimentos de forma qualitativa e identificar os possíveis riscos que essas atividades representam para a população vizinha, ao meio ambiente e ao próprio estabelecimento.

## Análise de Risco Quantitativa

Conforme Nota Técnica CETESB P4.261/2011 e FEPAM nº 01/2001 a análise de risco é um método para avaliar tecnicamente a vulnerabilidade, limite de inflamabilidade inferior e superior de cada substância dos empreendimentos de forma quantitativa através de modelos matemáticos, para identificar os possíveis cenários que representem ameaça a população vizinha, ao meio ambiente, ao próprio empreendimento com o objetivo de elaborar estratégias e medidas de controle para determinado risco.

## Estimativas de Efeitos Físicos e Análise de Vulnerabilidade

A simulação dos cenários acidentais hipotéticos para determinar a vulnerabilidade e efeitos físicos a população foi realizada em um programa específico de domínio público, desenvolvido pela agência americana de proteção ambiental dos Estados Unidos – *EPA*, *software* esse conhecido como *ALOHA*. Ele foi utilizado para calcular a taxa e a duração do vazamento do produto químico, conforme tamanho do orifício de liberação. Essa modelagem computacional possibilita determinar o tamanho da nuvem tóxica após dispersão, levando em consideração as condições meteorológicas como temperatura, umidade e velocidade do vento para o período diurno ou noturno, conforme a orientação da CETESB P4.261/2011. A Tabela 11 apresenta os valores adotados para simulação.

**Tabela 11.** Valores meteorológicos adotados para simulação.

Parâmetros	CETESB
	Período diurno
Temperatura ambiente média (C°)	25
Velocidade média (m/s)	3
Categoria de estabilidade atmosférica	E
Umidade Relativa do ar %	80
Direção do vento %	12,5
Temperatura do solo (C°)	30

Fonte: CETESB (2011).





A taxa de vazamento média utilizada para a simulação de avanço da nuvem tóxica foi estimada pelo *software ALOHA*, através de modelos matemáticos aplicados as características e comportamento do produto químico analisado, já a nuvem tóxica foram feitas em todas as direções dos ventos.

Para o cenário acidental foi considerada o vazamento com liberação contínua com tempo de 10 minutos com ausência de obstáculos de forma a não provocar a turbulência atmosférica que resultaria em diluição da nuvem. A altura do furo adotou-se 5 cm localizado na parte superior do cilindro, adotado o pior cenário para a ocorrência do vazamento de toda a substância.

Após a simulação da hipótese acidental, os resultados foram apresentados através de um relatório que retrata o que aconteceria em caso de um vazamento de amônia causado pela ruptura total do cilindro. O alcance e as consequências advindas do vazamento em estudo forneceram uma visão ampla para uma análise crítica dos riscos ambientais potenciais causadas ao meio social e laboral. A Tabela 12 apresenta os parâmetros de entrada no programa *ALOHA* para simulação da dispersão do gás amônia.

**Tabela 12.** Parâmetros utilizados de entrada para simulação.

Parâmetros	Valor	Unidade
Substância	NH <sub>3</sub>	-
Velocidade do Vento	3	m/s
Estabilidade Atmosférica	E	Pasquill
Umidade Relativa do Ar	50	%
Temperatura Média	25	C°
Capacidade do Cilindro	2	m <sup>3</sup>
Acomodação do Cilindro	Chão	-
Comprimento do Cilindro	5	M
Diâmetro do Cilindro	0.72	M
Grau de Enchimento	46	%
Diâmetro do Furo de Vazamento	5	Cm

Fonte: Próprio autor.

## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados da Simulação

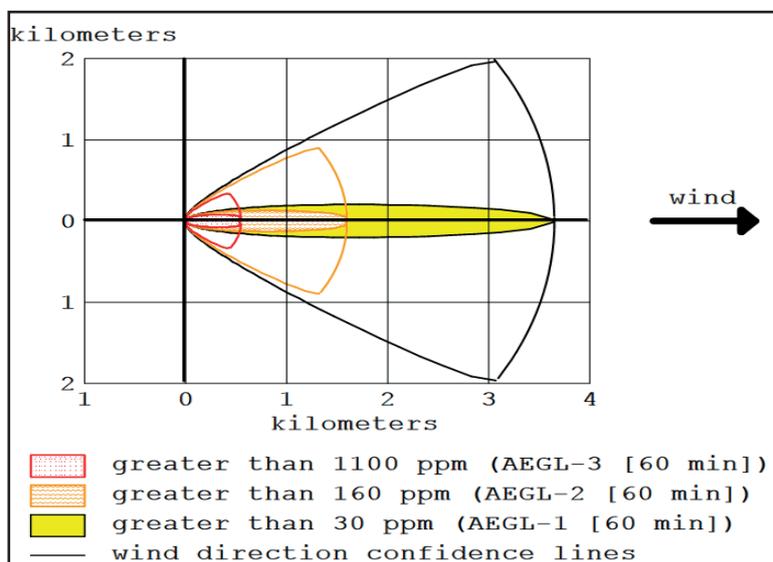
Com base nos dados do sistema de refrigeração industrial efetuou - se os cálculos utilizando o programa *ALOHA* para simulação do cenário hipotético e análise de vulnerabilidade após vazamento acidental da amônia. Para construção do gráfico levou em consideração as condições meteorológicas como temperatura, umidade do ar, velocidade do ar, estabilidade atmosférica, ausência ou não de obstáculos que podem impedir na dissipação da





nuvem, capacidade total do cilindro e propriedades químicas do produto para avaliar a área atingida. O gráfico representado na Figura 01 mostra o resultado da simulação que estimou a distância atingida pela nuvem com determinada concentração em virtude das diferentes concentrações em km de distância.

**Figura 01.** Gráfico da simulação do cenário acidental.



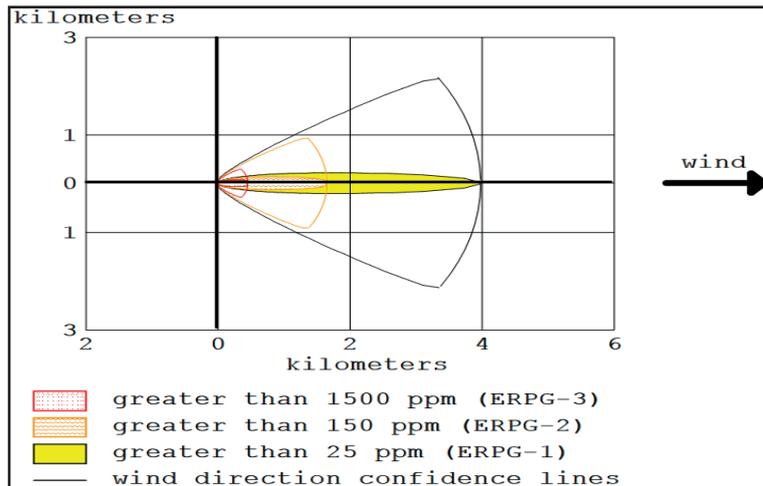
Fonte: Software ALOHA, (2020).

Zona de Risco: (Área Ameaçada)  
Modelo corrida: gás denso  
Vermelho: 0,551 km (1100 ppm = AEGL - 3 [60 min]);  
Laranja: 1,6 km (160 ppm = AEGL - 2 [60 min]);  
Amarelo: 3,6 km (30 ppm = AEGL - 1 [60 min])

A Figura 01 apresenta a abrangência da amônia através das cores indicadas no gráfico. Elas estimam o nível de concentração em ppm através da delimitação de 3 áreas distintas conhecidas como zona de risco. A área delimitada pelo traçado de cor vermelha representa a concentração máxima 1100 ppm a uma distância de 0,551 km. A delimitada pela cor laranja apresenta uma concentração de 160 ppm a uma distância de 1,6 km e a traçada pela cor amarela representa a distância de 3,6 km alcançados pela nuvem tóxica com concentração de 30 ppm por tempo de exposição de 60 minutos.



Figura 02. Gráfico da simulação do cenário acidental.



Fonte: Software ALOHA, (2020).

A Figura 02 também proporciona uma relação entre a concentração de amônia, o tempo de exposição e os efeitos causados pela inalação do produto. O tempo de exposição adotado foi de 60 minutos dessa forma temos:

- **ERPG 1** - efeito irritação e desconforto notável, seus efeitos não são incapacitantes e são reversíveis após a cessação da exposição;
- **ERPG 2** - efeito pode causar danos irreversíveis e/ou de longa duração;
- **ERPG 3** - efeito fatalidade, efeitos adversos à saúde e risco de vida, podendo levar a morte.

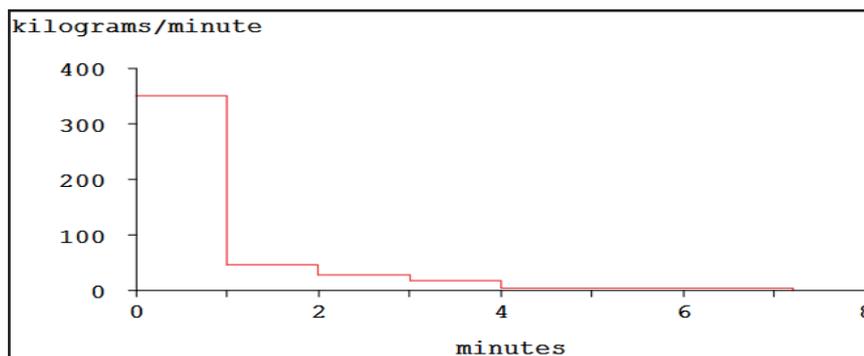
Percebe - se que o potencial de danos à circunvizinhança é alto. Oferecendo grande risco de fatalidade as pessoas a uma distância de 0,551 km a concentração de 1.100 ppm (**ERPG 3**). Outra concentração que apresenta alto potencial de dano é 160 ppm onde a uma distância de 1,6 km pode causar danos irreversíveis a saúde. E por último a distância de 4 km com concentração de 30 ppm tem possibilidade de provocar desconforto e efeitos adversos as pessoas expostas. Os valores encontrados na simulação representados no gráfico 01 e 02 são valores considerados de grandes riscos a população e aos trabalhadores do local. Sendo que para essa concentração de 1100 ppm e 1500 ppm o tempo máximo de exposição segundo a tabela 09 da *USEPA/2011* são de 30 minutos levando a morte as pessoas mais vulneráveis.

A distância de segurança estipulada pela CETESB P4.261/2011, para o volume de 2.000 kg é de 47 metros, porém na simulação é possível observar que o alcance da nuvem tóxica pode causar fatalidade a 551 metros com concentração de 1100 ppm, ou seja, a exposição de 60 minutos. A adoção da distância de segurança menor que a distância alcançada pela nuvem tóxica, pode ser explicada pela característica da amônia que apresenta odor



característico, desconfortante e irritante, que diminuiria o tempo de resposta com relação à proteção contra o gás. Dificilmente uma pessoa conseguiria ficar muito tempo exposto ao gás a mais de 1 hora. O tempo de exposição de 60 minutos adotado pelo programa *ALOHA*, se justifica pelo fato que nem todas as substâncias possuem odor característico, o que dificulta a percepção de vazamento do produto químico, ou seja, que a exposição por um período prolongado causaria efeitos catastróficos à população. A Figura 03 mostra a vazão de saída do contaminante em relação ao tempo apresentado no gráfico abaixo.

**Figura 03.** Comportamento do vazamento.



Fonte: Software *ALOHA*, (2020).

O gráfico demonstra o comportamento do vazamento em função do tempo, onde é possível identificar a maior vazão nos 2 minutos iniciais, diminuindo progressivamente em aproximadamente 7 minutos até ser liberada totalmente para o ar. A maior vazão nos primeiros minutos pode ser explicada pela pressão exercida no interior do recipiente.

O método *HAZOP* apontou várias falhas que podem ocorrer ao sistema de refrigeração industrial ao não cumprimento das normas ambientais e segurança do trabalho. Essas falhas são ocorridas por falta de manutenção adequada do sistema, execução do programa de inspeção anual, falta de trabalhadores capacitados para operação, falha nos dispositivos de segurança, falta de monitoramento ambiental do sistema, projetos, plano de emergência e falha na operação.

Segundo manual da FEPAM nº 01/2001, a massa de referência - MR para amônia é 100 kg, menor quantidade de substância perigosa armazenada no empreendimento com potencial para causar danos significativos à população de interesse. A classificação das instalações/atividades do estabelecimento é feita com base no estudo de fator de distância, fator de perigo e índice de risco sendo o resultado comparado na Tabela 01. O estabelecimento tem capacidade instalada de 2.000kg onde o empreendimento está classificado com índice de risco 4 podendo causar danos a mais de 500 m do local de emissão conforme Tabela 02 acima. Diante da categoria de risco é obrigatória no licenciamento da atividade a elaboração da análise de risco quantitativa para determinar a zona de risco atingida para controle da exposição ocupacional e a população ao entorno.





As normas ambientais mostram que o estabelecimento a partir do êxodo rural teve um crescimento populacional exacerbado ao entorno. Essa distância considerada de referência ou segura entre a população de interesse e a indústria deve ser maior que o raio de delimitação estabelecido pela norma da CETESB P4.261/2011, ou seja, o raio de ação é a área mínima delimitada entre a planta industrial e a população de interesse não pode haver nenhuma residência no perímetro por ser uma substância de alta toxicidade de categoria 3. O estudo realizado mostra que o número de pessoas maior que 25 pessoas dentro do raio de referência, ou seja, é obrigatório o EAR e PGR para o empreendimento.

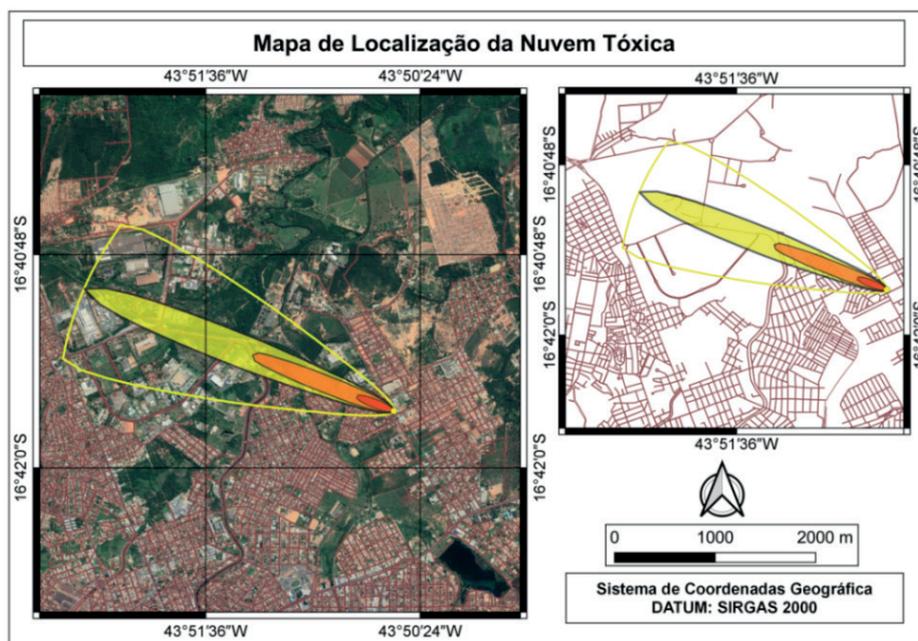
Segundo Juliene *et al.* (2014), a distância segura (ds), é a distância determinada pelo efeito físico decorrente do cenário acidental, onde a probabilidade de fatalidade é de até 1% das pessoas expostas, ou seja, a distância segura deve ser considerada para segurança da população. A distância à população fixa (dp), é à distância em linha reta, da fonte de vazamento à pessoa mais próxima situada fora dos limites da instalação em estudo do local onde permaneceram os vizinhos.

A planta industrial atende ao presente momento o disposto nas normas do Ministério do Meio Ambiente/2009 são elas Recomendações de Projeto Para Operação Segura de Sistemas de Refrigeração por Amônia, Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia e Recomendações Sobre Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração por Amônia. Elas citam condições essenciais para sistema de refrigeração industrial.

Os mapas abaixo mostram a vulnerabilidade da população vizinha ao estabelecimento em um cenário de exposição após uma simulação de vazamento de produto perigoso armazenado dentro dos seus limites. A simulação da nuvem tóxica só foi possível através do *software ALOHA* programa de domínio público desenvolvido pelo EPA utilizado para simulação de acidentes industriais e *software Quantum GIS* também de domínio público utilizado para elaboração de mapas temáticos da área georreferenciada conforme Figura 04.



Figura 04. Mapa de localização da nuvem.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 04 acima demonstra a área de atuação do produto sobre a população de interesse através da simulação hipotética do acidente industrial que por ventura venha a ser ocasionada pelo vazamento do produto químico vindo atingir uma área de mais de 3 km de distância do ponto inicial. As nuvens apresentam colorações distintas por apresentar concentrações de riscos acentuados ao longo da sua trajetória podendo mudar de direção conforme ação do vento.

## CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstra que a planta industrial apresentou risco significativo tanto ao ambiente laboral como a comunidade. O risco está relacionado com a quantidade de substância armazenada no interior do estabelecimento, quanto à distância de referência considerada segura entre o empreendimento e população. Observou - se que o *software* ALOHA apresentou – se uma ótima ferramenta para simulação de dispersão de gás na atmosfera com a formação de nuvem em consideração as variáveis climáticas.

As ferramentas básicas para o estudo da análise de risco qualitativa ou quantitativa possibilita uma rápida análise do sistema, possíveis falhas que possam provocar vazamentos total ou parcial do sistema. A área de interesse hoje apresenta grandes problemas em caso de vazamento devido à alta densidade populacional encontrada ao seu entorno. O mapa de simulação mostra que a área de abrangência da nuvem é muito grande impossibilitando um combate eficiente a emergência, devido ao rápido deslocamento do produto devido às condições meteorológicas no momento do vazamento.



Por ser um produto perigoso à indústria hoje se encontra em um local inadequado devido ao local está numa área central da cidade, uma vez que isso impacta de forma direta a população. Segundo as normas ambientais para estabelecimento industrial com a quantidade de produto armazenado e com grau de risco 3 deve manter uma distância segura entre a população de interesse e o estabelecimento, ou seja, que não pode mais ser atendida pelo estabelecimento devido ao crescimento populacional.

Conclui que o sistema de refrigeração industrial encontra - se operando dentro de uma área urbana em local inapropriado para armazenamento de produto perigoso conforme as normas citadas no estudo. Onde pode trazer danos à população, ou seja, mesmo tendo todas as medidas de segurança e ambiental prevista na legislação aplicável ao sistema.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, G. M. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**: Gerenciamento de Emergência Química. 2. ed. Rio de Janeiro: RJ, 2005. p. 5.
2. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)**. NBR 14725 - 1/2010.
3. BRASIL. **IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**: Malha Censitária do censo, 2000 e 2010.
4. BRASIL. **Nota Técnica nº 03 de 08 Março de 2004. Refrigeração Industrial por Amônia: Riscos, Segurança e Auditoria Fiscal**. Ministério do Trabalho e Emprego - Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) - Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho (DSST). Brasília, 2004. p. 5.
5. BRASIL. **MMA. Ministério do Meio Ambiente**. Recomendações Sobre Comissionamento e Início de Operação de Sistemas de Refrigeração por Amônia, 2009. p. 18.
6. BRASIL. **Portaria 3.214 de 08 de Junho 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego**: Norma Regulamentadora nº 15 - Atividades e Operações Insalubres. Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego - Secretaria de Inspeção do Trabalho. Diário Oficial da União, 1978. p. 74.
7. BRASIL. **ANTT. Agência Nacional de Transporte Terrestre: Resolução nº 420/2004**. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Diário Oficial da União, 2004. p. 7.
8. BRASIL. **IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis**. Relatório de acidentes ambientais, 2010.
9. BRASIL. **CETESB P4.261. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**. Norma Técnica: Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência. 2 ed. São Paulo: SP, 2011.
10. BRASIL. **FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler**: Manual de Análise de Riscos Industriais. Projeto de Manual de Análise de Risco, 2011.
11. CONAMA. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Nº 237, de 19 de Dezembro de 1997.



12. ESTADOS UNIDOS. **ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological profile for ammonia. Division of Toxicology - Toxicology Information Branch: Atlanta, 2004. p. 64.**
13. ESTADOS UNIDOS. **Software ALOHA - Área Location of Hazardous Atmospheres: EPA - Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, 2020.**
14. ESTADOS UNIDOS. **ACGIH. American Conference Of Governmental Industrial Hygienists: TLVs E BEIs: baseado na documentação dos limites de exposição ocupacional (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição (BEIs). Tradução Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. São Paulo: SP, 2010.**
15. ESTADOS UNIDOS. **NRC. National Research Council. Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals. v.6, National Academies Library Press: Washington, 2008. p. 318.**
16. ESTADOS UNIDOS. **NIOSH. National Institute For Occupational Safety And Health: Documentation for Immediately Dangerous To Life or Health Concentrations (IDLHs). Ammonia, 2014.**
17. ESTADOS UNIDOS. **OSHA. Occupational Safety and Health Standards: Occupational Safety and Health Standards, 2014.**
18. ESTADOS UNIDOS. **USEPA. United States Environmental Protection Agency: Acute Exposure Guideline Levels (AEGs), Ammonia, 2011.**
19. GOMES, P. S. **Ocupação do Solo e Microclimas Urbanos: O Caso de Montes Claros, MG. Florianópolis: SC, 2008. p. 24.**
20. BRASIL. **CETESB P4.261. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Norma Técnica: Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência. HAZOP - Hazard And Operability Studies: Estudo de Perigo e Operabilidade. 2 ed. São Paulo: SP, 2011. p. 112. 113.**
21. **HPA - Health Protection Agency. HPA Compendium of Chemical Hazards Ammonia. United Kingdom, 2011.**
22. JULIENE, et al. **Estudo de Risco Ambiental Aplicado a Um Laticínios de Médio Porte. Vol. 8. Paracatu: MG. 2014. p. 385.**
23. LOPES, et al. **Análise de Risco Aplicada a Instalações Industriais de Refrigeração que Utilizam Amônia. Vol.19. Santa Maria: RS. 2015. p. 161.**
24. MONERÓ, et al. **Aspectos Toxicológicos da Exposição ao Hidróxido de Amônio: Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade. Vol. 7. 2014. p. 69. 70. 74. 75.**
25. OLIVEIRA, M. R. **Perfil Geológico: Geomorfológico de Montes Claros e Susceptibilidades À Erosão. Curvelo: MG, 2016. p. 9.**
26. PIMENTEL, et al. **O Inacreditável Emprego de Produtos Químicos Perigosos no Passado. Vol. 5. Rio de Janeiro: RJ, 2006. p. 1139.**
27. TORCHETO, et al. **O uso do Quantum Gis (QGIS) para caracterização e delimitação de área degradada por atividade de mineração de basalto no município de Tentente Portela (RS). Vol. 18. Santa Maria: RS, 2014. p.712.**

---

## Gerenciando riscos com a Matriz Swot em empresa de pequeno porte

| **Wanda Lemos Paixão Nogueira**  
UEA

| **Cheila Santos de Oliveira**  
UEA

| **Joaquim Nogueira da Silva Neto**  
UEA

# RESUMO

Em se tratando de gestão de riscos, além da norma de gerenciamento de riscos (NBR ISO 31010:2009), a nova versão da norma de gestão da qualidade, a NBR ISO 9001:2015 consolidou a necessidade de se gerenciar os riscos organizacionais como forma de garantir um controle efetivo dos fatores que podem inviabilizar a sustentabilidade do negócio, dentre eles as condições inseguras no ambiente de trabalho. Considerando assim a necessidade de se estabelecer uma ferramenta que permita um diagnóstico dos principais riscos da organização, este trabalho buscou direcionar para a oportunidade de uso da Matriz SWOT como forma de gerenciar os riscos que afetam o ambiente organizacional e estabelecer um Programa de Gerenciamento de Risco que permita o estabelecimento o Plano de atendimento à emergência (PAE) e outras medidas de controle que evitem impactos negativos à saúde dos trabalhadores e por sua vez também afetem indiretamente a sustentabilidade do negócio. Desse modo, realizou-se uma análise dos fatores internos e externos que impactavam os processos de uma indústria de pequeno porte do ramo gráfico sendo possível notar o sucesso no uso da matriz SWOT para garantir o detalhamento do ambiente organizacional a qual permitiu o estabelecimento de metas e da estratégia organizacional, antecipando situações de riscos e mitigando possíveis impactos de forma a garantir à organização explorar ao máximo as oportunidades que o mercado oferece.

**Palavras-chave:** Gestão Estratégica, Sistema de Gestão Integrado, Gerenciamento de Riscos, Matriz SWOT.



## ■ INTRODUÇÃO

O tema de gerenciamento de riscos tem ganhado grande destaque nos últimos anos, principalmente pela notada influência desse aporte de conhecimento para embasar corretamente o processo de tomada de decisão (FORTES, 2011). Além de possibilitar a redução de perdas financeiras e de competitividade, uma gestão adequada dos riscos pode dentre muitos outros benefícios prevenir e/ou reduzir os impactos de acidentes no ambiente de trabalho, fato que por sí só já justifica o uso dessa sistemática em todas as etapas de um processo produtivo (ARAÚJO; FRANÇA, 2015).

Embora historicamente a gestão dentro das organizações, assim como a série ISO 9000, tenha evoluído com o foco para a qualidade total (TQM - *Total Quality Management*), observa-se que somente a partir da nova versão ISO 9001:2015, ficou clara a necessidade de ampliar a compreensão do ambiente organizacional com o propósito de melhor controlar os riscos inerentes ao negócio e aumentar o aproveitamento das oportunidades de mercado.

Nesse sentido, a identificação das forças do mercado, dos potenciais e pontos fortes da empresa, passou a ser um requisito imposto pela nova versão da norma ISO 9001:2015, os quais devem ser mantidos e estarem disponíveis na extensão necessária. Segundo a própria norma ISO 9001:2015, no item 7.1, esse aporte de conhecimento pode ser baseado em fontes internas (exemplo: conhecimento obtido de experiência; lições aprendidas de falhas e de projetos bem-sucedidos; captura e compartilhamento de conhecimento e experiência não documentados; resultados de melhorias em processos, produtos e serviços) ou de fontes externas (exemplo: normas, compilação de conhecimento de clientes ou provedores externos).

Além disso, no item 6.1, a referida norma preconiza que para alcançar seus objetivos e garantir o processo de melhoria contínua, a organização deve planejar ações de identificação de riscos e oportunidades ao seu negócio, considerando tanto as questões externas quanto as internas, assim como as necessidades e as expectativas das partes interessadas. O que de fato que tem exigido muito mais dos gestores nas organizações que antes não contavam com tal exigência normativa, e por tal motivo não utilizam comumente ferramentas que permitissem essa análise mais detalhada do ambiente organizacional. Todavia, diante dessa necessidade provavelmente precisarão buscar tais ferramentas que permitam a análise de risco ou ainda adequar as já existentes no ambiente organizacional, abrangendo o uso delas para todos os seus processos garantindo uma mudança no perfil de gestão organizacional.

A gestão estratégica, como proposta por Paladini (2008) implica na decisão de como se dará a evolução organizacional e de como proceder para alcançar sucesso nos negócios tornando-se referencial mercadológico. Todavia, Alves *et al.*, (2014), afirmam que nas empresas de pequeno porte, essa gestão tem sido feita pelos próprios donos do negócio de maneira intuitiva, os quais em sua grande maioria não dominam o aporte de conhecimentos





necessários para esta atividade. Fato que dificulta o desempenho organizacional frente às exigências de mercados e conduz para a necessidade de ruptura de paradigmas ao se entender a necessidade de expandir a compreensão do ambiente organizacional possibilitando àqueles que consigam aplicar tal conhecimento, um diferencial frente aos grandes desafios e obstáculos no mundo dos negócios.

Segundo Paladini (2008) a estratégia é um elemento de fundamental para o sucesso das organizações, que visam obter uma vantagem competitiva, pois é com o uso adequado da estratégia que as organizações conseguem um melhor posicionamento e retorno financeiro de longo prazo e ainda obter a longevidade de sua empresa. Com a abordagem estratégica, a qualidade passa a ser concebida do ponto de vista do cliente e a ser associada à lucratividade devendo ser, portanto, inclusa no planejamento estratégico. Dentro desta perspectiva, Paladini (2008) concebe a qualidade como uma relação de consumo, onde os requisitos do cliente definem qualidade e determinam os níveis a serem entregues. Essa definição, no entanto, é feita comparativamente em relação aos concorrentes.

Nesse sentido, uma boa estratégia requer o desenvolvimento de métodos que garantam melhorias em termos de operações produtivas, mesmo em caso de produtos ou processos tradicionais. Para tal, existe a necessidade de um detalhamento mais rigoroso das atividades, considerando as entradas provenientes do processo anterior, as atividades do processo avaliado, e as saídas ou finalizações esperadas ao processo seguinte, permitindo realizar uma análise dos riscos e oportunidades, e ainda a elaboração de um plano de ação para eliminar ou mitigar os riscos e ampliar a capacidade de aproveitamento das oportunidades que envolvem o processo.

No estudo do ambiente das organizações empresariais, os quais são tradicionalmente são compostos por três níveis: Ambiente Externo Macroambiental, o Ambiente Externo Microambiental e o Ambiente Interno, inúmeras ferramentas podem ser utilizadas pelos administradores dentre eles o modelo de análise das Cinco Forças de Porter ou mesmo a Análise de Grupos Estratégicos (HITT *et al.*, 2002), ou a Análise SWOT. Cabendo ressaltar que a escolha da ferramenta para fazer essa análise dos fatores que interferem diretamente nos ambientes organizacionais pode gerar um resultado cansativo e não tão satisfatório. Por isso que a escolha da ferramenta a ser utilizada deve ser pautada por sua simplicidade e facilidade de adequação à realidade organizacional (MAXIMINIANO, 2005).

A análise SWOT (*Strengths-Weaknesses-Oportunities-Threats*), também conhecida como Análise FF/OA (pontos Fortes, pontos Fracos, Oportunidades, Ameaças), é uma ferramenta de gestão e planejamento estratégico que tem o objetivo de diagnosticar as forças e fraquezas do ambiente interno, além das oportunidades e ameaças do ambiente externo (BARALDI, 2010). Esta ferramenta tem sido apontada na norma como uma opção para o





gerenciamento dos riscos, ou seja, identificação das forças internas e oportunidades externas, no mesmo momento em que se identificam as necessidades de correções das fraquezas internas e de neutralização das ameaças externas (ABNT, 2009).

Essas informações servem de base para a construção da missão, dos objetivos e das estratégias empresariais. Assim, essa ferramenta tem sido muito utilizada nas empresas para facilitar a gestão e o planejamento estratégico de uma organização, de uma empresa ou um grupo em geral (METZGERA; RIBAS, 2014). Para Santos e Fernandes (2015), por meio da análise SWOT a empresa pode definir as melhores práticas de trabalho; adaptando estratégias ao seu objetivo empresarial, o que segundo os autores, permite à organização alcançar novos mercados, assim como um aprimoramento da empresa no seu segmento de mercado, e fazendo com que a empresa explore ao máximo as oportunidades que o mercado oferece, e podendo antecipar situações futuras, e por sua vez minimizar as dificuldades, uma vez que terá melhor preparo e controle de suas ações (DAROIT; FEIL, 2016).

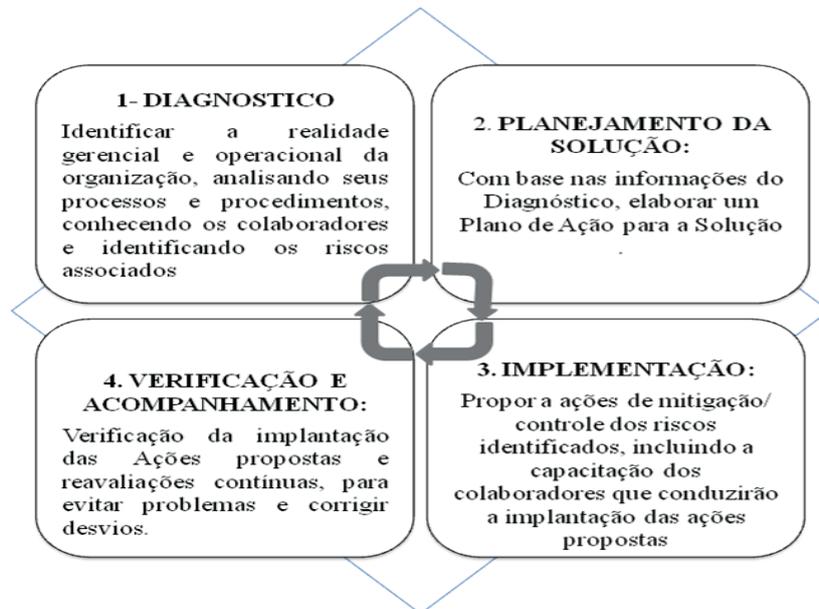
Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo validar o uso da matriz SWOT para o gerenciamento dos riscos do ambiente organizacional, em particular aqueles que possam impactar a saúde e segurança do trabalhador, e ainda propor mecanismos para gerenciar estes riscos, estabelecendo o Plano de atendimento às emergências, de maneira a adequar-se aos critérios normativos comuns nas normas NBR ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e OHSAS 18001, permitindo assim o amplo atendimento do sistema de gestão integrado estabelecido na organização.

## ■ MÉTODO

O presente estudo foi realizado em uma indústria do ramo gráfico estabelecida no Polo Industrial da Zona Franca de Manaus (PIM), classificada como pequeno porte, a qual conta com um total de 29 funcionários sendo destes, apenas 05 os colaboradores de nível gerencial ou de supervisão. No intuito, porém de adequar-se aos requisitos da norma NBR ISO 9001:2015 no que tange a identificação dos riscos inerentes aos processos organizacionais e estabelecimento de estratégias organizacionais para garantir um diferencial competitivo, foi estabelecida uma sistemática que visa organizar em etapas a execução deste estudo (figura 1).



Figura 1. Etapas de execução do plano de trabalho.



Fonte: Autores.

Na etapa I (fase de diagnóstico) elaborou-se uma revisão bibliográfica com o objetivo de identificar ferramentas que poderiam ser utilizadas para facilitar o processo identificação e o gerenciamento dos riscos, alinhando-se aos requisitos da NBR ISO 9001:2015. Ainda nesta etapa, uma análise documental e entrevistas com os gestores permitiu a identificação das ferramentas já utilizadas na organização de forma a evitar uma inserção desnecessária de ferramentas de gestão ou corrigir possíveis erros no uso dessas ferramentas para a etapa II.

Na etapa II (Planejamento da Solução), foi definido o uso da matriz de análise SWOT para a análise do ambiente organizacional, e a partir desta ferramenta foi estabelecer objetivos e metas para de qualidade, saúde segurança e meio ambiente, bem como o plano macro de recursos anual para o sistema de gestão integrado e por fim, o Planejamento Estratégico Macro (Quadro 1). Ainda nesta etapa, buscou-se ferramentas para facilitar a análise e solução dos problemas considerando os riscos identificados na etapa I, bem como nortear a elaboração de estratégias pelas quais os objetivos organizacionais seriam alcançados. Dessa feita foi elaborada uma tabela contemplando ferramentas como: Brainstorming e a Matriz GUT (Quadro 2).

Segundo, Gomes (2006), o Brainstorming é uma técnica que visa o envolvimento colaborativo de uma equipe visando gerar o maior número de ideias que possam solucionar um determinado problema. O mesmo autor define a Matriz GUT como sendo uma forma de se tratar problemas por meio da priorização desses problemas. Na prática, para cada ideia indicada atribui-se a pontuação de 1 a 5, considerando os fatores GRAVIDADE (impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão em longo prazo, caso o problema não seja resolvido); URGÊNCIA (relação com



o tempo disponível ou necessário para resolver o problema) e TENDÊNCIA (potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema), e o resultado da multiplicação desses fatores permite selecionar as ações com maior pontuação, as quais entende-se ser as mais prioritárias e com maior probabilidade de alcançar resultados positivos (CHIAVENATO; SAPIRO, 2003; MAXIMINIANO, 2005; ARAÚJO; FRANÇA, 2015; FÁVERI; SILVA, 2016).

Para as etapas III (Implementação) e IV (Verificação e Acompanhamento), foram propostos o aprimoramento de um documento já em uso pela organização, conhecido internamente pelos gestores como Plano de Ação Gerencial, o qual estava norteado na metodologia proposta por Deming (1999) com o intuito de Planejar, Executar e Verificar e Agir diante dos problemas. Este documento permitia inserir as ações corretivas e/ou preventivas a serem realizadas pelos gestores, todavia feito inserido detalhamento de quem seria o responsável pela execução de cada atividade proposta, e informações a respeito de como, onde, quando e porque cada atividade seria realizada. Sendo possível neste mesmo documento monitorar a realização ou não da atividade (*feedback*). As atividades relacionadas neste documento consideram ações para mitigar os problemas identificados na etapa II, com o intuito fundamental de atender aos requisitos das normas para Sistema de gestão NBR ISO 9001:2015, NBR ISO 14001:2015 e OHSAS 18001:2007.

Como um desdobramento do Plano de Ação Gerencial foi proposto ainda uma avaliação de riscos relacionados para cada processo da organização. Sendo elaborada uma tabela baseada nos princípios da Norma NBR ISO 31010:2009 que busca priorizar as ações em função de uma previa classificação dos riscos em função da multiplicação dos fatores “Severidade X Frequência X Detecção”. Tendo sido detalhado neste trabalho os riscos que impactam diretamente à saúde e segurança do trabalhador de forma a direcionar a elaboração do Plano de Atendimento a Emergência (Quadro 4).

## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a empresa já contasse com um sistema de gestão de qualidade devidamente consolidado e com uma equipe de administradores em sua maioria formada e experiente, as ferramentas testadas durante os primeiros meses de uso não foram devidamente utilizadas, principalmente pela falta de habilidade com as estas ferramentas, refletindo uma real necessidade de se investir em constante capacitação desde a base organizacional (nível operacional) até os níveis táticos e estratégicos. Para Chiavenato (2014), essa capacitação é capaz de produzir uma mudança relativamente permanente em um indivíduo melhorando sua capacidade em um cargo.





Evidenciada essa falta de habilidade da equipe em utilizar ferramentas de gestão desde a mais simples até as mais complexas, foi necessário superar a fase que segundo Hoyler (1970) é imprescindível para tornar o colaborador apto ao trabalho e por sua vez mais produtivo no desempenho de suas atividades diárias: *Treinar a equipe de trabalho* e, assim agregar valor não somente ao próprio indivíduo quanto à organização, pois esta em segunda instância passa a obter uma maior lucratividade e destaque no mercado, por possuir profissionais altamente qualificados. Essa necessidade tem sido confirmada por Chiavenato (2014), quando afirma que o treinamento de pessoas na organização deve ser uma atividade contínua constante e ininterrupta e, mesmo quando as pessoas apresentam excelente desempenho, alguma orientação e melhoria das habilidades sempre devem ser introduzidas ou incentivadas.

Assim, após uma primeira capacitação dos colaboradores do nível estratégico e tático, foi possível observar o êxito no uso da Matriz SWOT, que pela sua simplicidade permitiu uma primeira análise do ambiente organizacional e o estabelecimento do Planejamento Estratégico Organizacional (Quadros 1A e 1B). Segundo os gestores da empresa estudada, os relatos quanto ao uso da ferramenta são satisfatórios por tratar-se de uma ferramenta acessível que demanda pouca complexidade de aplicação e propõe uma reflexão na forma de atuação. Desse modo, ao propor a utilização da matriz SWOT, foi possível apresentar um novo horizonte de trabalho para a empresa, pelo reconhecimento de seus pontos fortes, a organização permite-se aproveitar melhor as oportunidades, reduzir os pontos fracos e afastar ou inibir as ameaças. Permitindo assim diagnosticar situação atual e formar objetivos e metas para alcançar o desenvolvimento do negócio como sugere Baraldi (2010).

Uma vez estabelecido o planejamento estratégico e a identificação dos riscos atrelados aos negócios, segundo Paladini (2008) é possível traçar a estratégia organizacional e a formulação dos objetivos, e nesse sentido, os gestores puderam além identificar objetivos compatíveis e alinhados com a política de gestão da organização, iniciar o processo de gerenciamento destes objetivos, sendo nessa fase necessário considerar o uso de outras ferramentas de gestão dentre elas a matriz GUT e a aplicação da técnica de brainstorming para identificar os obstáculos que impediriam alcançar as metas organizacionais e priorizar as ações mais importantes no contexto organizacional (Quadro 2).



**Quadro 1.** Planejamento Estratégico Macro, em função dos riscos organizacionais por meio do uso e aplicação da matriz SWOT.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO AMBIENTE ORGANIZACIONAL					Rev.: 02
					Data: 20/04/2016
PROCESSO	INTERNO		EXTERNO		PLANO DE AÇÃO
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
Diretoria	Liderança de mercado e Tecnologia de ponta	Ainda não temos a certificação ISO 14001:2015	Prospecção e vendas pelo ano eleitoral	Crise financeira, e aumento de concorrentes	Acelerar o processo certificação 14001 e aumentar o marketing de vendas.
Comercial	Bom atendimento aos clientes e novos negócios previstos	Atrasos na entrega dos pedidos	Melhoria no sistema de gerenciamento de PCP	Perda de cliente por atrasos na entrega	Ajustar junto aos clientes os prazos para atender pedidos novos ou não programados
Controle de Qualidade (CQ)	Experiência profissional para a realização desta atividade	Número reduzido de colaboradores aptos para realizar esta atividade	Implantar um sistema de capacitação de clientes (quanto ao processo flexográfico)	Aumento do índice de reclamações de clientes/Perdas de mercado	Nivelar informações com os clientes para garantir critérios de qualidade similares. Treinar revisoras para contribuir no Controle de Qualidade.
Produção	Vantagem tecnológica	Falhas operacionais	Investir em capacitação	Rotatividade de funcionários	Investir na capacitação de multiplicadores.
Todos	Capacitação interna elevada pela baixa rotatividade de colaboradores	Falta de controle das ocorrências ambientais e acidentes de trabalho.	Estabelecer um programa de saúde do trabalhador	Multas e processos judiciais	Investir em mecanismos que garantam a Saúde e Segurança no ambiente de trabalho.

Fonte: Autores.

**Quadro 2.** Planejamento Estratégico Macro, em função dos riscos organizacionais por meio do uso e aplicação da matriz SWOT.

METAS DE QUALIDADE, SAÚDE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE					
POLÍTICA DE GESTÃO	OBJETIVOS DE GESTÃO	META	INDICADOR (Gráfico)	FREQ.	SETOR
<i>Oferecer aos clientes soluções gráficas em embalagens e manuais, garantindo melhoria contínua, qualidade, pontualidade das entregas respeitando os requisitos legais e sustentáveis.</i>	<i>Melhorar o índice de Qualidade dos Nossos Produtos</i>	Eficiência de processo: <b>90%</b> ao mês até Dez/2016.	Gráfico de Cont. de produção.	Mensal	Controle de Qualidade/ Produção
		Índice de Qualidade dos produtos adquiridos acima de 90% até dez/16.	Gráfico de monitoramento dos fornecedores.	Mensal	Recebimento
		Índice de Treinamento por Colaborador/ano: <b>80%</b> / Ano (do planejado) até dez/2016.	Controle de Horas de Treinamento.	Anual	Controle de Qualidade
		Redução do Índice de acidentes/doenças de trabalho	Afastamentos por doenças/acidentes	Mensal	Controle de Qualidade
	<i>Satisfazer a necessidade de nossos clientes externos</i>	Garantir o atendimento da carteira de pedido dos clientes.	Volume mensal de pedidos atendidos	Mensal	Comercial
		Máximo de 04 reclamações de clientes por mês até dez/2016.	Reclamações de Clientes	Mensal	CQ.
		Garantir a realização de manutenções preventivas	Índice de manutenções realizadas.	Mensal	Produção
<i>Contribuir com o Desenvolvimento sustentável</i>	Reduzir desperdício de água em até 10% em relação ao ano anterior.	Gráfico do índice do consumo de água.	Mensal	Manutenção Predial.	

**PLANO MACRO DE RECURSOS ANUAL PARA O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO**

Recursos Previstos	Investimentos (R\$)	Prazo	Responsável
Treinamentos Externos e Viagens comerciais	R\$ 10.000,00	12 meses	Dir. Comercial / Industrial
Adequação da empresa aos requisitos legais, renovação anual do AVCB e, Manutenção dos equipamentos de segurança.	R\$ 10.000,00	12 meses	Diretoria Industrial / SESMT
Marketing: Publicidade e divulgação	R\$ 5.000,00	12 meses	Dir. Comercial / Industrial

**Quadro 2.** Ferramentas testadas na organização.

FICHA DE USO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO				Revisão: 01 Data: 03/02/2016				
IDENTIFICAÇÃO			BRAINSTORMING	GUT				
Data	Indicador	Envolvidos	Levantamento das ideias (riscos envolvidos)	G	U	T	TT	P
02/01/16	Aumento das vendas (faturamento anual)	Setor comercial e diretoria	Falta de Divulgação da Empresa.	3	3	1	9	3
			Falta de Funcionário na pesquisa e busca por cliente novos.	3	3	2	18	2
			Produção ainda não atende demanda.	3	3	3	27	1
			Falta de uma rede com acesso à internet a todos do Setor de produção	3	3	3	27	1
03/02/16	Redução do nº de afastamento por doenças ligadas ao trabalho.	Setor de RH, SGQ, Produção, Logística e Diretoria.	Falta Equipe de Atendimento à emergência.	3	3	3	27	1
			Falta conscientização das pessoas para o uso de EPI.	2	3	3	18	1
			Necessidade de investir na adequação das máquinas e equipamentos (NR-12)	2	2	3	12	1
			Falta de treinamento quanto as situações de emergência para todos os colaboradores.	3	3	3	27	1
			Falha na implementação do PPRA e do PCMSO	3	3	3	27	1

**Crítérios para análise da Matriz GUT**  
 [ 5 ] = G (extremamente graves), U (ação imediata), T (tende a piorar de imediato)  
 [ 4 ] = G (muito grave), U (com alguma urgência), T (vai piorar a curto prazo)  
 [ 3 ] = G (grave), U (o mais cedo possível), T (vai piorar a médio prazo)  
 [ 2 ] = G (pouco grave), U (pode esperar um pouco), T (vai piorar a longo prazo)  
 [ 1 ] = G (sem gravidade), U (não tem pressa), T (não vai piorar)  
 TT=total: Resultado da multiplicação dos fatores GxUxT  
 P=Prioridade em que as ações serão implementadas

Fonte: Autores.

## EL CASO DE LOS SISTEMAS DE ENSEÑANZA DE ARGENTINA Y BRASIL

**Severidade (S)** - Grau no qual a atividade impacta o objetivo de gestão associado ao processo. Nesse primeiro fator a pontuação deve seguir os seguintes critérios:

- [1] A atividade não irá afetar o atendimento do objetivo da qualidade associado;
- [2] A atividade pode afetar o atendimento do objetivo da qualidade associado;
- [3] A atividade associada pode afetar objetivo estratégico financeiro da organização.

**Frequência (F)** - frequência ou probabilidade de ocorrência do risco potencializado, considerando os dados de lições aprendidas. Podendo a pontuação ser:

- [1] O risco potencializado não possui ocorrência no histórico de não conformidades;
- [2] O risco potencializado possui 1 ou 2 ocorrências no histórico organizacional;
- [3] O risco potencializado possui mais de 3 ocorrências em nosso histórico de lições aprendidas.

**Detecção (D)**: capacidade do risco que foi potencializado ser detectado durante a realização do produto/processo. Para tal a avaliação considera:

- [1] Se a atividade é realizada por Profissional devidamente habilitado, que possui ferramentas que permitem a detecção e eliminação do risco na origem;
- [2] Se a atividade é realizada por Profissional habilitado, porém a ferramenta de detecção não é robusta o suficiente para permitir a detecção do risco;
- [3] Se a atividade é realizada por Profissional habilitado, porém a ferramenta de detecção não permite a detecção do risco;



Para a categorização dos riscos em função dos critérios acima mencionados, a priorização de riscos se deu pela multiplicação dos fatores “Severidade X Frequência X Detecção”, o qual permitiu obter o indicador NPR (NPR= número de prioridade de risco, ou seja, o valor estimado do risco ou nível de probabilidade de risco). E assim considerando os preceitos NBR ISO 31010:2009, a organização estabeleceu assim que quando o NPR for  $\geq 8$  – O risco deve ser gerenciado, devendo-se, portanto, tomar uma ação de gestão para minimizar os riscos decorrentes da atividade; e quando o NPR for  $< 8$  – o risco é tido como não significativo, não necessitando assim nenhuma ação preventiva. Dentre as ações preventivas foram estabelecidas as seguintes: E- Eliminar a fonte de risco; A- Assumir o risco; C- Compartilhar o Risco; M- Mitigar o risco; NA - Não aplicável.

Dessa feita, durante a sistemática de identificação dos riscos e priorização de riscos, foi possível notar que dentre estes riscos estavam os riscos ocupacionais (físicos, químicos e biológicos) que deveriam ter sido identificados durante a elaboração do PPRA e do PCMSO, fato que não ocorreu devido ao não gerenciamento e monitoramento de execução dessas atividades. Segundo Cervi *et al.*, (2009), a organização deve estabelecer e manter procedimentos para monitorar e medir, periodicamente, o desempenho da saúde e segurança dos trabalhadores, assim para que fosse possível solucionar este problema, e permitir uma ação de abrangência no controle dos riscos em cada um dos processos organizacionais foi elaborado uma tabela para gerenciar as atividades de controle de riscos relacionados aos processos (Quadro 4).

Para os riscos relacionados ao não atendimento do objetivo “Redução do Índice de acidentes/doenças de trabalho”, por exemplo, notou-se que dentre os riscos associados a falta de preparo dos colaboradores para agir em situações de emergência, bem como a não realização de simulados de emergência dentro de um período que garanta a capacitação dos colaboradores responsável pelo atendimento às situações de emergência. Sendo, portanto, estas atividades carentes de ação preventiva, sendo assim estabelecido um plano de ação preventivo imediato sob a responsabilidade do coordenador do SGI. Foi identificado ainda o risco de não elaboração do PCMSO ou do PPRA, assim preventivamente foram estabelecidas ações para evitar tais falhas.





**Quadro 3.** Plano de ação PDCA a ser preenchido após elaboração do levantamento de riscos no Planejamento estratégico macro.

PLANO DE AÇÃO GERENCIAL					Plano: 007/16 Data: 01/06/2016		
Cliente: TODOS	Processo: Garantir o alcance dos objetivos Organizacionais				Revisão: 03 Data: 01/06/2016		
ANÁLISE	O que fazer	Quem	Onde	Como	Quando	Por que fazer	Situação
Plan - Planejamento das atividades para cumprimento da meta estabelecida.	Realizar identificação de riscos associados ao não alcance dos objetivos para cada setor.	Cada gestor envolvido	Sala de reunião	Uso das Ferramentas de Gestão	Mês 1	Permitir gerar ações de controle e gestão	Finalizada
	Estabelecer cronograma de ações por setor por prioridade	Cada gestor envolvido	Em cada setor	Utilizando Matriz GUT	Mês 1	Permitir gerar ações de controle e gestão	Finalizada
Do - Implementação das Ações para atingir a meta	Manter registro neste campo (Do) de todas as ações executadas para o alcance dos objetivos	Cada gestor envolvido	Em cada setor	Descrever neste campo ações do gerenciamento dos objetivos.	Mês 1 a 12	Permitir gerar ações de controle e gestão	Finalizada
	Ex.: Contratar empresa para execução do PPRA e PCMSO	Gestor de RH/ Diretoria	Fornecedor Externo	Por meio de pesquisa de mercado	Mês 3	Garantir o cumprimento de requisitos legais aplicáveis à SSO.	Finalizada
Check - Monitoramento das ações e indicador de desempenho	Verificar se ações estão gerando resultado planejado	Cada gestor envolvido	Em cada setor	Utilizando gráficos de monitoramento.	Mês 1-12	Permitir gerar ações de controle e gestão	Pendente
Action - Alteração de Procedimento/inclusão de novas ações no Planejamento	Verificar e identificar neste campo qualquer alteração em procedimento e registros que se fizerem necessários para o alcance dos objetivos	Cada gestor envolvido	Em cada setor	Atualizando documentação necessária	Mês 1-12	Permitir o gerenciamento dos objetivos e manutenção das melhorias alcançadas.	Pendente
<b>Follow up:</b>							
<b>Observações:</b>							

Fonte: Autores.

**Quadro 4.** Gerenciamento de riscos relacionados aos processos.

PROCESSO	RISCO ASSOCIADO	S	F	D	NPR	AÇÃO PREVENTIVA	TIPO	RESPONSÁVEL
Plano de Atendimento à Emergência (PAE)	Não identificação e/ou definição de procedimentos a serem adotados em caso de emergência	2	2	2	8	Elaborar Plano de Atendimento a emergência e garantir a divulgação do mesmo à todos os colaboradores	E	Coordenador de SGI/ Conforme Cronograma.
	Equipe não preparada para atender emergências no local de trabalho	2	2	2	8	Definição e treinamento da Equipe de Atendimento à emergência (EAE)	E	Coordenador de SGI/ Conforme Cronograma.
	Agravamento de acidentes.	2	3	2	12	Estabelecimento do Mapa de Riscos e treinamento.		Equipe. de emergência.
Simulados de emergência	Não execução dos simulados de emergências	2	2	2	8	Inserir atividade do cronograma de atividades do SGI	E	Coordenador de SGI/ Conforme Cronograma.
	Colaboradores não treinados para emergências	2	3	2	12	Definir e monitorar os simulados de acordo com Cronograma contemplando todos os cenários do PAE.	E	
PPRA/ PCMSO	Não Elaboração do PPRA/ PCMSO	2	3	2	12	Inserir atividade do cronograma de atividades do SGI	E	Coordenador de SGI/ Conforme Cronograma.
	Falha no Gerenciamento de atividades do PPRA/ PCMSO	2	3	2	12	Estabelecer mecanismos para execução de atividades previstas no PPRA/PCMSO	E	Alta direção.
		2	2	2	8	Estabelecer responsável em gerir o PPRA/ PCMSO	E	
		2	2	2	8	Estabelecer investimentos mínimos anuais para ações relacionadas à SSO	E	

Fonte: Autores.





Por fim, é importante ressaltar que além de se identificar e gerenciar os riscos relacionados ao ambiente interno e externo da organização, o gerenciamento de riscos depende para seu sucesso principalmente do comprometimento verdadeiro em todos os níveis organizacionais (Estratégico, tático e operacional) o qual se concretiza por meio da definição de uma Política de gestão de riscos e com objetivos claros e o comprometimento da organização com a Gestão de riscos. Deve-se ainda definir responsabilidades e prover os recursos necessários e apropriados para a gestão de risco, desenvolvendo ainda um plano de comunicação com partes interessadas, medindo e monitorando o desempenho de gestão de riscos, através de indicadores e analisando criticamente os resultados para que com base nos resultados sejam tomadas decisões para melhorias.

## ■ CONCLUSÃO

Com o aumento cada vez maior da concorrência em ramos de negócio, um dos grandes diferenciais competitivos nas organizações tem sido a implantação e/ou manutenção de um Sistema de Gestão Integrado. Todavia as mudanças agora exigidas para o processo de Certificação por meio da NBR ISO 9001:2015, NBR ISO 14001:2015 e OHSAS 18001:2007, requer uma busca por ferramentas que permitam de forma simples e eficiente atender aos requisitos propostos pelas novas versões destas normas.

Embora de maneira subjetiva o planejamento estratégico organizacional estivesse sendo realizado pela alta administração, o mesmo estava desvinculado do Sistema de gestão estabelecido na empresa e não contemplava ferramentas que pudesse nortear o gerenciamento dos riscos envolvidos ao negócio. Desse modo, foi proposta a construção de um modelo gerencial que permitisse o uso de ferramentas para a Análise e solução dos problemas, tendo como fator fundamental a simplicidade de uso da ferramenta, de forma que se permitisse que outras empresas de pequeno ou médio porte ou mesmo aquelas que demandam de poucos recursos aplicá-las seguindo os mesmos padrões propostos neste estudo.

Nesse sentido o uso da matriz SWOT para a análise do ambiente organizacional e para gerenciamento dos riscos ocupacionais, por sua simplicidade e facilidade de aplicação, permitiu de uma forma eficaz estabelecer um gerenciamento adequado dos riscos inerentes aos processos organizacionais, os quais com o apoio de outras ferramentas, como Brainstorming e Matriz GUT, permitiram alcançar uma administração efetiva, organizada e sistêmica, ideal para aqueles que desejam tornar real o processo de certificação e cumprimento do planejamento estratégico. Cabe ressaltar, no entanto que ainda existe uma grande diversidade de ferramentas e metodologias desenvolvidas ao longo dos anos que poderiam ser avaliadas quanto sua eficácia para o gerenciamento de riscos ocupacionais em empresas de pequeno porte as quais podem ser testadas em futuras pesquisas.





## ■ REFERÊNCIAS

1. ALVES T. L.; ALBANO C. S.; SANTOS, C. O. Planejamento estratégico em micro e pequenas empresas, a viabilidade da utilização da matriz SWOT. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. v. 6, nº.2, 2014.
2. ARAÚJO S. PEREIRA DE; FRANÇA S. L. B. Análise de fatores críticos de sucesso no processo de implantação do sistema de gestão integrado em empresa de característica familiar de pequeno porte. XI congresso nacional de excelência em gestão. **In XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2015.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 31010** – Gestão de riscos- Técnicas para o processo de avaliação de riscos. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
4. BARALDI, P. **Gerenciamento de riscos empresariais: a gestão de oportunidades, a avaliação de riscos e a criação de controles internos nas decisões empresariais**. 3. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2010
5. BERTÃO A. F. R; CUTRIM, S.S.; MATOS, H.T de. Identificação e análise qualitativa de riscos relacionados à implantação do projeto da refinaria premium e da Petrobras em Bacabeira- MA. **Anais do III SINGEP e II S2IS** – São Paulo – SP – Brasil – 2014.
6. CERVIR; STADLER H; MARQUES F.C; BORTOLINI L. C; JUNIOR C. J. Diretrizes para implementação de sistemas de gestão de saúde e segurança no trabalho na indústria da construção civil. **Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.
7. CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4.Ed. São Paulo: Manole, 2014.
8. CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. 1. ed. 13° tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
9. DAROIT, D. J.; FEIL. A. A. Modelo de gestão de riscos em uma prestadora de serviços (Risk management model in a service provider. **Rev. Ciênc. Administração**, Fortaleza, v. 22, nº.2, p. 637-668, jul./dez. 2016
10. DEMING, E. **Qualidade: a revolução na administração**. São Paulo: Marques-Saraiva, 1999.
11. FÁVERI R. de; SILVA A. da. Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. **Revista Ordem Pública**. v. 9, nº.1, 2016.
12. FORTES, F. S. D. **Influência do Gerenciamento de Riscos no Processo Decisório: Análise de Casos. Dissertação (mestrado)** - Departamento de Engenharia Naval e Oceânica/Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
13. GOMES L. G. S. Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**. UFSC - Florianópolis – SC – Brasil. v.6 n.2, 2006.
14. HOYLER, S. **Manual de Relações Industriais**. São Paulo: Pioneira, 1970.
15. HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.





16. METZGERA, V.; RIBAS, F. T. **Diagnóstico organizacional da empresa florauto comércio de veículos Ltda.** In: II Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG. Caxias do Sul – RS, 2014.
17. MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
18. PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade: Princípios, métodos e processos.** São Paulo: Atlas, 2008.
19. SANTOS, F. A. e VEIGA, W. E. Contabilidade com ênfase em Micro, Pequenas e Médias Empresas. 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2014
20. SANTOS, M. C.; FERNANDES, M. E. B. A. A ferramenta análise SWOT no processo de formulação das ações estratégicas nas pequenas empresas. Um estudo de caso na empresa empreiteira Magnu jd São Paulo Ltda. **Revista FATEC Sebrae em debate: gestão, tecnologias e negócios** Vol. 2, nº. 2, ano 2015.



---

# Análise ergonômica do setor de produção em uma panificadora

| **Leonardo Augusto Couto Finelli**  
UNIMONTES

| **Paula Patrícia Rabelo Souza**  
FUNORTE

| **Renato César Oliveira Filho**  
FUNORTE

| **Wesley Maia de Souza**  
FUNORTE

# RESUMO

Este trabalho foi analisar e identificar os riscos ergonômicos dos colaboradores de panificadora no município de Montes Claros, MG. São favoráveis as enfermidades alérgicas e respiratórias, os fatores físicos, químicos biológicos e mecânicos. Nos setores de panificação são exigidos esforços musculares e repetitivos. Serão analisados observando as Normas Reguladoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego. A metodologia é qualitativa com característica descritiva. Os resultados obtidos através da avaliação, em geral, foram satisfatórios, e comprovaram estar de acordo aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Verificou-se que há problemas relacionados ao conforto térmico e dores corporais por conta do trabalho em pé, que são os pontos mais citados entre os entrevistados.

**Palavras-chave:** Análise Ergonômica, Panificação, Saúde do Colaborador.



## ■ INTRODUÇÃO

Para alcançar a ação e produtividade, os métodos de trabalho solicitam o aprendizado das atividades desenvolvidas e das dificuldades enfrentadas pelos colaboradores. Nesse sentido a análise ergonômica é um processo construtivo e interativo que visa o bem-estar dos mesmos, assim como promover incremento da produtividade (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2003).

A satisfação e o conforto de trabalhadores em sua atividade laboral têm como papel fundamental a ergonomia. O conceito de ergonomia baseia-se em dois objetivos essenciais: produzir conhecimento sobre trabalho, as condições e a relação do ser humano com o trabalho; e, formular conhecimentos, ferramentas e princípios suscetíveis de orientar de forma racional a ação de constante transformação das condições de trabalho, de modo a melhorar a relação ser humano-trabalho (ABRAHÃO; PINHO, 1999).

Para sua adequada ação ergonomia tem como objeto de estudo a atividade real dos trabalhadores. Ao analisar a atividade, consideram-se as características dos trabalhadores, os elementos essenciais do ambiente de trabalho, como são apresentados aos operadores e percebidos por eles. Considera ainda se a restrição de parte das atividades laborais oferece danos à saúde do trabalhador. Entretanto, sua proposta lida com a realização de melhorias no ambiente de trabalho que deve favorecer a diminuição de enfermidade ocupacional (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Os requisitos de trabalho necessitam adaptar-se aos colaboradores, promovendo-lhes maior conforto, e, assim, maior, ou melhor, execução da função. Nesse sentido, as alterações da melhoria da qualidade de vida do colaborador devem explorar as escolhas que favoreçam a qualidade de vida do colaborador (ROCHA *et al.*, 2011).

Um dos setores ao qual a ergonomia pode muito bem ser aplicada é o da panificação. Tal atividade já conta com o uso de maquinário específico, mas ainda, muitas vezes, com a produção manufatureira. As ocupações praticadas no setor de panificação lidam com a fabricação de pães, bolos, bolachas, salgados e similares, que exigem atenção e intenso esforço físico dos colaboradores (AIRESA, 2018). Os fatores químicos, biológicos, físicos e mecânicos são compreendidos negativamente aos colaboradores durante as ocupações e o processo de panificação. Tais fatores são favoráveis às enfermidades alérgicas e respiratórias, além de motoras e funcionais (DENIPOTTI; ROBAZZI, 2011).

Os colaboradores de uma panificadora podem contrair, durante o expediente, devido a esforços musculares, doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho, como por exemplo, o Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho – DORT, entre diversos outros comprometimentos a sua saúde. Assim, reconhece-se hodiernamente, que o cuidado com a saúde do colaborador tem sido muito importante dentro das empresas, para que os mesmos colaborem de forma eficaz os recursos disponíveis (SANTOS, 2017).





A partir do exposto o objetivo desse estudo foi analisar as condições ergonômicas de trabalho no setor de produção de uma panificadora. Tal coletou dados dos colaboradores quanto a sua postura, qualidade de vida no local de trabalho, e, discutiu com os mesmos, a adoção de métodos preventivos quanto ao adoecimento ergonômico.

A presente pesquisa contou com um estudo de caso, realizado no setor de uma panificadora de uma padaria na cidade de Montes Claros – MG. A instituição parceira atua no mercado há 12 anos, com suas atividades habituais, sem ter produzido, anteriormente, qualquer estudo para examinar as situações ergonômicas de trabalho dos colaboradores. Nesse sentido, frente à proposta de realização de tal exame, foram examinados os riscos ocupacionais, e, a partir desses, apresentado melhorias para o estabelecimento. Tais indicaram as medidas necessárias para o controle e segurança do ambiente de trabalho.

## ■ MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa baseou-se no método quantitativo-qualitativa, e contou com delineamento de estudo de campo, exploratório, de corte transversal. Quanto ao recorte do universo de pesquisa, o estudo restringiu-se aos colaboradores da produção de especiarias, a partir do preceito da Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN, *et al.*, 2001).

A análise, ora em discussão, considerou o setor produção que lida com atividades de preparo manual e automático (equipamentos industriais). Tal recorte se estabeleceu em função de o setor de produção ser o que abrange maior número de equipamentos e procedimentos, e assim, maior demanda de análise das condições ergonômicas.

O setor produz produtos variados, e considera grande parte da produção manual ou artesanal, onde os colaboradores permanecem a maior parte do tempo em pé. A jornada de trabalho dos colaboradores é de sete horas e vinte minutos diárias, com revezamento de grupos de trabalho em três turnos, que se alternam, cotidianamente, durante toda a semana, ou seja, de segunda-feira à domingo.

A coleta dos dados se deu a partir de dois procedimentos. Realizou-se, *in loco*, avaliação das mesas, se as mesmas, estão dentro do padrão ergonômico, assim como, da postura dos colaboradores, se adequada a seu trabalho. Paralelamente, aplicou-se questionário, adaptado para a pesquisa, que considerou dados de: identificação e caracterização amostral; de conhecimento e treinamento quanto à segurança do trabalho e uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI; características da atividade; condições de saúde; reconhecimento de dor físico-muscular (conforme modelo clássico de CORLETT; MANENICA, 1980); e, o questionário sobre sofrimento no ambiente de trabalho, adaptado de Santos (2017) já reconhecido na literatura.





A pesquisa foi proposta a todos os 25 colaboradores do setor (que se revezam em turnos), assim como a observação se deu em dias distintos considerando duas visitas em cada turno de trabalho. A pesquisa seguiu todos os critérios conforme estabelecidos pelas Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2012; 2016) para pesquisa envolvendo seres humanos. Os colaboradores/participantes do estudo que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Participação Livre e Consentida, contendo o objetivo do estudo.

As análises consideraram as respostas dos colaboradores em relação ao ambiente de trabalho assim como a análise ergonômica objetiva e participativa. Tais dados foram tabulados e analisados a luz de referencial da literatura.

## ■ ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Na pesquisa executada ao ambiente de trabalho, foram levantadas as referências da organização, segurança, e, saúde do trabalho. O propósito foi identificar das condições ergonômicas que os colaboradores estão sujeitos e opções de desenvolvimento no ambiente de trabalho e para extinção e/ou minimização das ameaças que atingem a fim de atender a NR 17/07 (BRASIL, 2007).

### **Análise das atividades**

O setor de produção possui uma área de 13 x 9 m<sup>2</sup> (treze x nove metros quadrados), e possui todo maquinário e utensílios necessários para cada função no processo produtivo da panificadora. Tal, conta com 25 colaboradores que se revezam em três turnos alternantes de trabalho. Durante a realização das atividades laborais, estão previstas pausas formais para o colaborador. Essas variam de 15 minutos à 1 hora, de acordo com a função exercida. A empresa conta ainda com sistema de hora extra de trabalho de modo a atender demandas e necessidades atípicas. As padronizações nos equipamentos não reconhecidas de forma clara ou visível.

## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 25 colaboradores da área de produção da panificadora, somente 11 disponibilizaram seus dados para a participação da pesquisa em questão. Mesmo sendo previamente explicados que a pesquisa era totalmente sigilosa, verificou-se o receio de vazamento de informações a seus superiores e que isso atrapalhasse a rotina de trabalho de alguma forma.





Os colaboradores foram classificados em idade, sexo, se faz horas extras, horas diárias dormidas, se receberam treinamento, utilização de EPI's, doenças apresentadas por eles, o que desejam mudar em seu ambiente de trabalho, e dores ou desconforto após o expediente de trabalho. O levantamento da idade dos colaboradores, indicou que essas variaram entre 23 a 43 anos ( $M = 28,58$ ,  $DP = 6,15$ ), com maior prevalência (54,54%) de respondentes com idades entre 30 e 39 anos. Quanto ao sexo, foram nove participantes do sexo masculino (81,82%), e duas do sexo feminino (18,18%). Tais dados não discrepam da literatura, onde o estudo de Monteiro (2019) indicou prevalência de 76% (dos 30 participantes) de respondentes do sexo masculino em tal setor, assim como o de Santos (2017) que reconheceu 100% (dos 31 participantes) do sexo masculino em tal setor. Quanto as idades, nos três estudos a maior parte dos respondentes estão na faixa etária de 30 e 39 anos, a saber, 54,54%, 30%, e, 51,6%, respectivamente para atual, Monteiro (2019) e Santos (2017).

Reconhece-se na literatura que é típica tal recorrência maior de colaboradores do sexo masculino no setor de panificação, visto que tal atividade é altamente exigente do ponto de vista das atividades físicas e repetição das ações. Tal se dá em função, por exemplo, da necessidade de manuseio de material pesado (por ex. erguer, puxar e empurrar sacos de 50 kg de farinha) que demanda maior força física para atender a atividade (MONTEIRO, 2019; SANTOS, 2017).

Quanto à demanda de realização de atividades de horas extras fora do seu expediente, foi observado que sete deles faz horas extras (63,64%) e quatro deles não a fazem (36,36%). Tal dado, apesar de elevado e indicativo de problemas econômicos, sociais, e, laborais não diverge da literatura, onde os estudos de Monteiro (2019) e Santos (2017), indicam, respectivamente, que 62% e 61% dos colaboradores realizam atividades de horas extras (eventuais ou recorrentes), superando o número de oito horas trabalhadas por dia. Ambos os estudos indicam que tais não excedem 10 horas de trabalho em turno corrido.

Sobre tal aspecto, Lida (2005) indica que há uma relação direta entre o volume de horas extras realizadas e doenças laborais de trabalhadores. Tal excesso pode levar a quadros clínicos de alterações no ciclo circadiano, problemas de memória, depressão, Síndrome de Burnout, entre outros. Reconhece-se ainda que, sobre a jornada de trabalho, o desempenho do trabalhador cai em torno de 20% após a primeira meia hora de atividade. Sequencialmente, aumenta gradativamente a propensão a erros após este período, ou seja, aumentam as chances de cometimentos de erros na produção e acidentes de trabalho.

Foi abordado se os colaboradores receberam treinamento sobre saúde e segurança. Dentre eles, cinco alegaram que não recebeu nenhum tipo de treinamento e os outros seis receberam. Os treinamentos descritos foram: primeiros socorros, CIPAT, segurança do trabalho, CIPA e prevenção de acidentes.



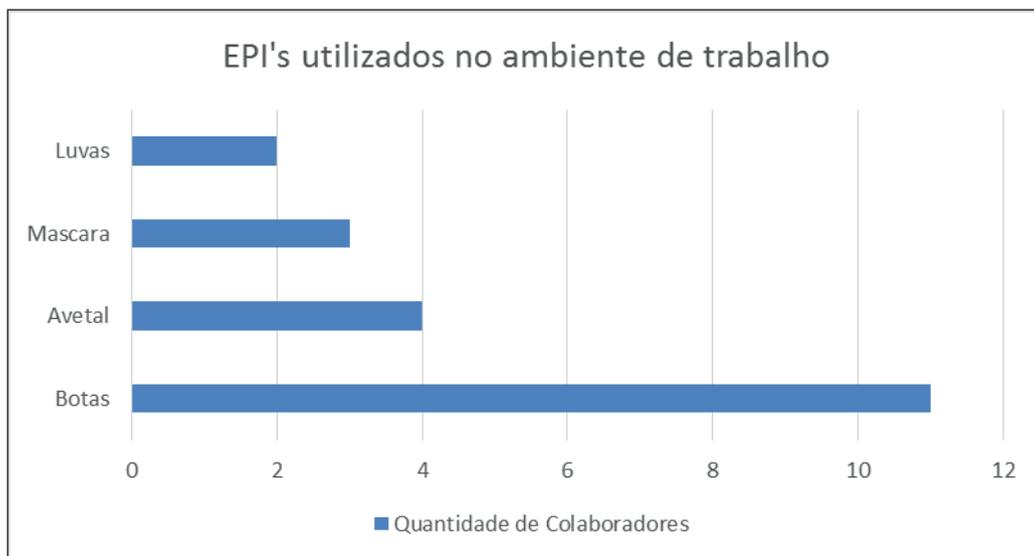
**Gráfico 1.** Porcentagem dos colaboradores que receberam algum tipo de treinamento.



Fonte: Próprios Autores (2020).

Foi discutida a utilização de EPI's no ambiente de trabalho. Todos os entrevistados falaram que utilizam EPI's e os que são utilizados são: botas (onze colaboradores), avental (quatro colaboradores), mascara (três colaboradores) e luvas (quatro colaboradores).

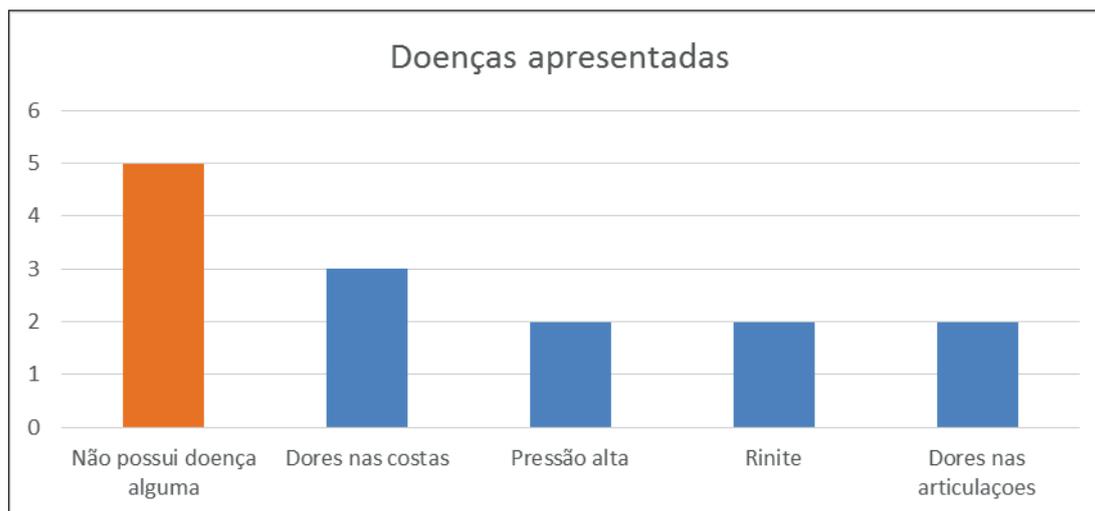
**Gráfico 2.** A utilização dos EPI's usados pelos colaboradores.



Fonte: Próprios Autores (2020).

Foram analisadas as doenças que se encaixam a realidade dos trabalhadores, sendo que, cinco deles alegaram que não possui doença alguma e os outros seis falaram que possuem, dentre elas, dores nas costas (três colaboradores), pressão alta (dois colaboradores), rinite (dois colaboradores) e dores nas articulações (dois colaboradores).

**Gráfico 3.** Doenças que os colaboradores sentem relacionadas à sua atividade.



Fonte: Próprios Autores (2020).

Foram abordadas também o que os colaboradores desejariam mudar em seu ambiente de trabalho. Dos colaboradores entrevistados, sete mudariam a ventilação o local, dois mudariam o relacionamento interpessoal, um mudaria a organização, um a iluminação, um mudaria o turno de trabalho e um sugeriu mudanças das ferramentas de trabalho. A questão permitia mais de uma resposta e assim extrapola 11 respostas.

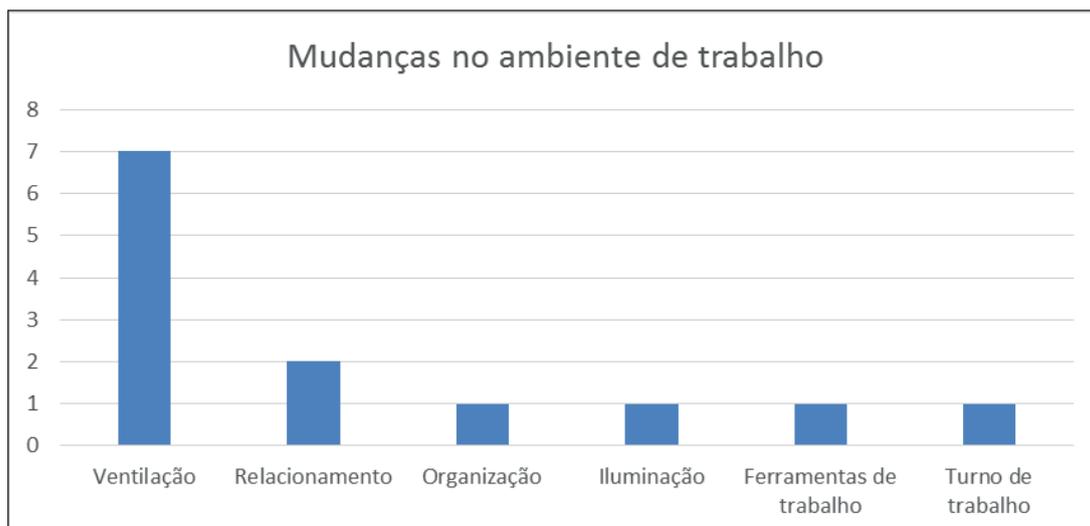
**Gráfico 4.** Possíveis desconfortos apresentados pelos colaboradores.



Fonte: Próprios Autores (2020).

Foram abordadas também o que os colaboradores desejariam mudar em seu ambiente de trabalho. Dos colaboradores entrevistados, sete deles mudariam a ventilação do local, dois mudariam o relacionamento interpessoal dos mesmos, um mudaria a organização, um mudaria a iluminação, um mudaria o turno de trabalho e um deles sugeriu a mudança das ferramentas de trabalho. A questão permitia mais de uma resposta, e assim o gráfico extrapola 5 respostas.

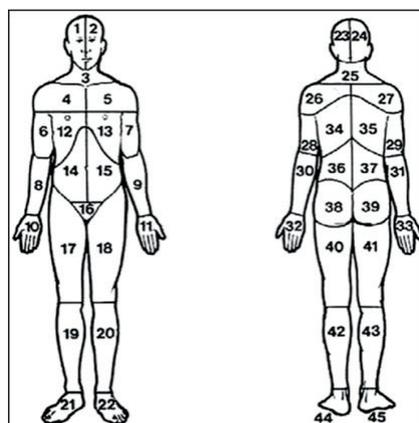
**Gráfico 5.** Mudanças que os colaboradores desejam.



Fonte: Próprios Autores (2020).

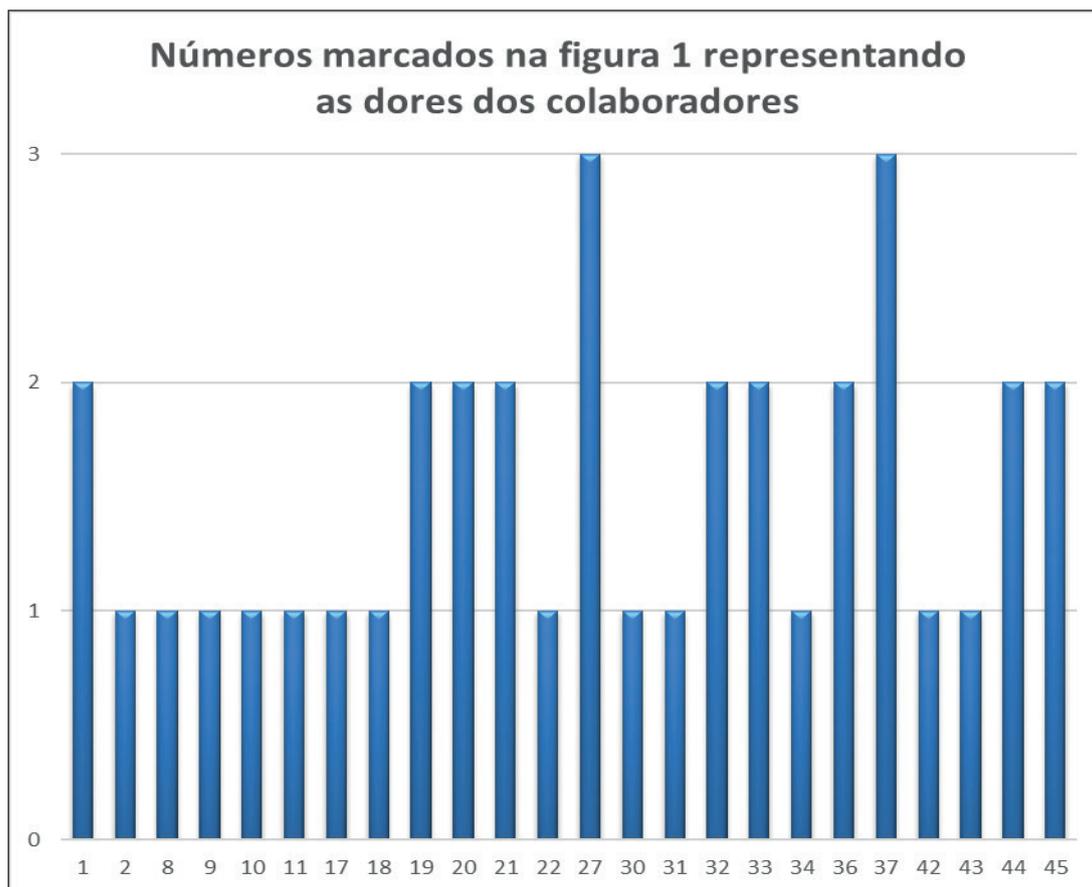
No formulário para análise ergonômica objetiva e participativa, entregue para os colaboradores no ato da pesquisa, foi apresentada uma figura (figura 1), onde eles tinham que indicar os numerais correspondentes às dores que os colaboradores sentiram ou sentem. É comum em indústria panificadora os colaboradores permanecerem longos períodos de trabalho em pé. Stoia (2008) afirma que trabalhadores com esse tipo de rotina estão expostos à doença venosa crônica nos membros inferiores (varizes).

**Figura 1.** Desenho esquematizado das regiões do corpo enumeradas para ilustração da dor.



Fonte: (CORLETT; MANENICA, 1980).

**Gráfico 6.** Números marcados na **figura 1** representando as dores que os colaboradores sentem ou sentiram.

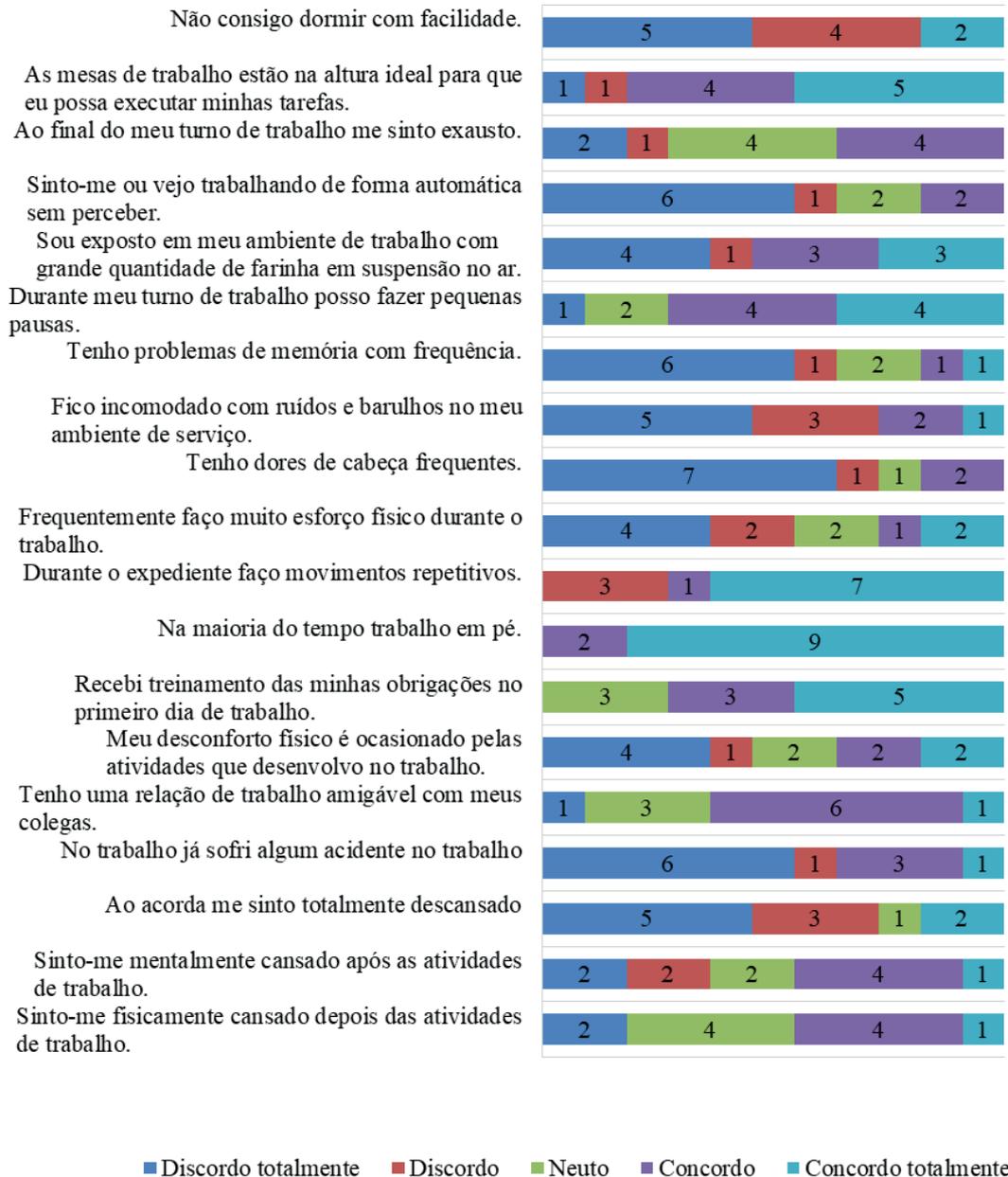


Fonte: Próprios Autores (2020).

Em seguida, os colaboradores foram solicitados a responder as dezenove afirmações, que buscavam colher as informações sobre a rotina e o ambiente ocupacional, que tinham como alternativas: discordo totalmente, discordo, neutro, concordo e concordo totalmente, em formato de escala de *likert* de cinco pontos. A partir das informações colhidas foi possível plotar o gráfico para apresentação da quantidade. Não há uma media esperada nas alternativas, por se tratar de experiências vividas ao longo da vida profissional dos colaboradores de modo geral, não abordando só a atual ocupação.

Gráfico 7. Resultado sobre a rotina e sobre o ambiente ocupacional.

## Informações sobre a rotina e o ambiente ocupacional



Fonte: Próprios Autores (2020).



## ■ CONCLUSÕES

Este trabalho teve como foco geral analisar os possíveis riscos ergonômicos encontrados nas rotinas dos colaboradores de uma panificadora da cidade de Montes Claros – MG. Foi percebido receio dos colaboradores no preenchimento da ficha devido à falta de conhecimento dos mesmos em relação ao tema escolhido e também em relação ao sigilo de informações da própria pesquisa.

O primeiro item investigado foi em relação ao perfil dos colaboradores, onde a maioria é do gênero masculino e com uma média de idade de vinte e oito anos, sendo maioria é do sexo masculino, dentre os entrevistados 69% tem o costume de fazer horas extras.

A maior parte dos entrevistados tem uma média de sono que varia de 6 a 8 horas diárias. Pouco mais da metade (59%) dos entrevistados receberam treinamentos sobre saúde e segurança, seja quando ingressou na empresa ou ao longo do tempo de serviço na mesma. Todos os colaboradores da pesquisa utilizam pelo menos um EPI na empresa.

Em relação a desconforto após um dia de trabalho, mesmo que a maioria alegou não sentir, os que informaram sentir, grande parte foram dores nos pés. A maioria disse que apresentam dores em alguma parte do corpo, a mais relatada foi dor nas costas.

Propôs-se para os entrevistados que dessem sugestões de mudanças no ambiente de trabalho e a grande maioria disse que mudaria a ventilação do local. Também foi dada a eles uma imagem, no qual eles tinham que assinalar onde sentiam mais dores, maior parte alegou dor lombar do lado direito e dor no ombro direito. Os maiores impactos registrados são: desconfortos e queixas dos colaboradores nas regiões: tronco, membros superiores e membros inferiores. Tronco e membros superiores, incômodo pela carga de manipulação e movimentos repetitivos. Nos membros inferiores tem-se o incômodo pela continuação da atividade em pé por tempo prolongado.

Pode-se concluir que, apesar da panificadora cumprir todos os requisitos impostos pela NR 17/2007, algumas melhorias com relação à ergonomia podem ser implementadas para melhor ambientação para colaboradores, melhorando, conseqüentemente, a produtividade dos mesmos.

## ■ REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **NBR 5413: Iluminância de interiores.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
2. ABRAHÃO, J.; PINHO, D. L. M. Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades. In: PAZ, M. G. T.; TAMAYO A. (Orgs.). **Escola, saúde e trabalho: estudos psicológicos.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.





3. AIRES, F. A. C. **Análise dos riscos no ambiente de trabalho: estudo de caso de uma indústria de panificação.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta grossa, 2018.
4. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 – Atividades e operações insalubres.** Manuais de Legislação Atlas. 80. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
5. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17: Ergonomia.** Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2007. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/imagens/documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2020.
6. CORLETT, E. N.; MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures.** Applied Ergonomics. 1980.
7. DENIPOTTI, M. E. P; ROBAZZI, M. L. C. C. Riscos ocupacionais identificados nos ambientes de panificação. **Ciência y enfermeira** v. 17, n. 1, 2011.
8. DUL, J.; WEERDMEESTER, B. A. **Ergonomia prática.** 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2012.
9. FERNANDES, R. M. O sono normal. **Medicina.** Ribeirão Preto, 2006.
10. GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. 1995.
11. GÜÉRIN, F. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
12. IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
13. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE Portal do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. **Portaria NR-15.** Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF-396CA012E0017BB3208E8/NR15%20\(atualizada\\_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF-396CA012E0017BB3208E8/NR15%20(atualizada_2011).pdf)>. Acessado em: novembro, 2019.
14. MONTEIRO, R. C. **Análise da rotina ocupacional dos trabalhadores em panificadoras da cidade de Santa Cruz do Capibaribe – PE.** 2019. 64 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Sumé (PB), 2019.
15. ROCHA, F. B. A.; OLIVEIRA, L. F. A.; CAMPOS, M. C.; CARVALHO, R. J. M. **Riscos de trabalho na indústria de panificação: estudo de caso em uma panificadora de Natal, RN.** XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, 2011.
16. SANTOS, D. F. **Manifestações relacionadas a rotina ocupacional do trabalhador na indústria de panificação na cidade de Pelotas – RS.** 2017. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Pelotas, 2017.
17. STOIA, M.; OANCEA, S. **Occupational risk assessment in a bakery unit from the District of Sibiu.** Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology. Romênia, 2008.
18. VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.



---

# Equipamentos de proteção individuais usados por podadores e raleadeiras na cultura da videira

| **Bruno Fagner Santos Sousa**  
UFPE

| **Rosiane Pereira Alves**  
UFPE

# RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar aspectos da vestibilidade relacionados ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual, incluindo as roupas de trabalho, por podadores e raleadeiras na cultura da videira. Foi realizada uma pesquisa descritiva e exploratória de natureza qualitativa, com foco nas percepções dos entrevistados e do entrevistador. Para obtenção dos dados, foram adotados os seguintes procedimentos: 1) registro fotográfico; 2) observação direta; 3) aplicação de entrevistas mediadas por formulário estruturado a um total de 75 trabalhadores de uma fazenda do Submédio Vale do São Francisco, exportadora de uvas de mesa, sendo 20 do sexo masculino e 45 do sexo feminino. Foi verificado que todos os trabalhadores usam os Equipamentos de Proteção Individual exigido para a atividade e demonstraram conhecer os riscos a que estão expostos. Porém, também foram relatadas insatisfações durante o uso associadas ao desconforto físico e térmico. Em relação as vestimentas, apesar de terem a liberdade de escolha, muitos não têm discernimento para selecionar a roupa mais adequada a suas atividades. Sugere-se, neste caso, a adoção por parte da empresa, de vestimentas de trabalho compatíveis com a necessidade dos trabalhadores investigados.

**Palavras-chave:** EPI, Vestimentas, Videira, Poda, Raleio.



## ■ INTRODUÇÃO

O ambiente de trabalho, influenciado pela exigência do mercado de alta produtividade e elevada competitividade, pode desencadear diversos efeitos negativos na saúde do trabalhador rural da vitivinicultura. A sobrecarga, relacionada com a monotonia e a repetitividade, pode originar problemas físicos e psíquicos que muitas vezes acarretam no afastamento. Dessa forma, deve haver, no contexto laboral, o equilíbrio entre o trabalhador e o ambiente, tornando essa relação mais agradável e confortável, para promoção da satisfação e minimização dos riscos à saúde.

Nesse contexto, além das posturas adotadas é importante avaliar na cultura da videira o nível de vestibilidade dos equipamentos de proteção individual, incluindo as vestimentas. Se o nível de vestibilidade for baixo, poderá haver impactos negativos no desenvolvimento das tarefas.

No Nordeste do Brasil, locus desse estudo, a produção de uva concentra-se na região do Vale Submédio São Francisco, estando centralizada nos sertões pernambucano e baiano. Devido à riqueza dos recursos naturais e dos investimentos públicos e privados realizados nos projetos de irrigação, a cada ano ocorre expansão das áreas cultivadas (SILVA; COELHO, 2010).

Ainda de acordo com Silva e Coelho (2010), a cultura da videira é a principal fonte de geração de empregos no polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA, gerando até cinco empregos por hectare/ano. No entanto, esta relação tem diminuído devido ao conjunto de inovações tecnológicas introduzidas na organização do trabalho e no processo produtivo da uva. Mesmo assim, considera-se a média de dois empregos diretos gerados por hectare no campo e quatro empregos indiretos decorrentes da dinâmica dos serviços dessa atividade.

Dentre as atividades desenvolvidas na viticultura, conforme dito anteriormente, estão a poda e o raleio da videira. A poda da videira compreende a retirada do excesso dos ramos doentes e fracos, com alguma deficiência ou ainda mal posicionados. Essa atividade é realizada duas vezes ao ano, no Submédio do Vale do São Francisco, para evolução na fisiologia da cultura (GOES; RODRIGUES, 2013).

A atividade de raleio, por sua vez, consiste na descompactação dos cachos e objetiva reduzir o número de bagas. Ao retirar o excesso, ocorre o desenvolvimento das uvas que continuam no cacho. São eliminados cerca de 60% a 70% das bagas de cada cacho (MASHIMA, 2014).

Além das questões posturais, durante todo o processo de trabalho as empresas têm incorporado o uso do Equipamento de Proteção Individual (EPIs) como medida de proteti-va. Alguns o fazem por considerar parte importante do processo e outros por exigência das





normas regulamentadoras, que visam eliminar ou diminuir os riscos e aumentar a segurança e saúde dos trabalhadores, principalmente durante a manipulação de produtos químicos.

Garrigou *et al* (2010), em pesquisa realizada com trabalhadores do cultivo de arroz, identificaram que os EPIs não forneciam as proteções necessárias e, por isso, os trabalhadores poderiam ser contaminados facilmente pela falta de eficácia e eficiência do equipamento de proteção. Foi verificado que os trabalhadores rurais se contaminavam quando vestiam, retiravam ou até mesmo lavavam os EPIs. Dessa forma, estudar a vestibilidade de tais equipamentos nas atividades de poda e raleio também é relevante para segurança do trabalhador.

A vestibilidade, de acordo, com Alves (2016, p. 69), pode ser definida como “a medida pela qual uma roupa pode ser vestida e usada por determinado grupo de usuários para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um dado contexto”. Segundo Lima *et al.* (2009), os motivos pelos quais os agricultores evitam utilizar os EPIs ou mesmo o utilizam de forma incompleta, por conta do desconforto e do calor gerados por tais equipamentos. Além disso, muitos não consideram que seja importante a sua utilização. O autor defende, que com intuito de aumentar o interesse pelo uso dos EPIs, os empregadores deveriam priorizar e disponibilizar versões mais confortáveis.

O estudo das vestimentas e EPIs também envolve a questão de conforto térmico, pois a exposição excessiva ao sol e o desconforto provocados pelos equipamentos podem contribuir para o não uso por parte dos trabalhadores. Vale ressaltar que, na região investigada, a temperatura ambiente ultrapassa os 36°C. Por isso, a necessidade de verificação se o uso dos EPIs e das vestes laborais atingem a eficácia, eficiência e satisfação necessárias à segurança dos trabalhadores, sobretudo na viticultura, cujos estudos nesta perspectiva, são escassos.

Portanto, este artigo tem por objetivo apresentar aspectos da vestibilidade relacionados ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual, incluindo as roupas de trabalho, por podadores e raleadeiras da cultura da videira.

## ■ METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa descritiva e exploratória de natureza qualitativa, com foco nas percepções dos entrevistados e do entrevistador. De acordo com Gil (2007) a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. E a pesquisa descritiva, segundo Triviños (2009), busca conhecer e descrever a realidade, tendo em vista ampliar e aprofundar os conhecimentos acerca de uma temática específica.

Para obtenção dos dados, foram adotados os seguintes procedimentos: 1) registro fotográfico; 2) Observação direta; 3) aplicação de entrevistas mediadas por formulário estruturado





a um total de 75 trabalhadores de uma fazenda do Submédio Vale do São Francisco, exportadora de uvas de mesa, sendo 20 do sexo masculino e 45 do sexo feminino. A fazenda está localizada em Santana do Sobrado, município de Casa Nova (BA), com distância de 50 km de Petrolina (PE).

As informações coletadas via entrevista foram submetidas a análise quali-quantitativa.

## ■ RESULTADOS

A vestibilidade de todas as peças – EPIs e vestimentas - podem ser avaliadas durante o uso. E segundo Alves e Martins (2017), a vestibilidade pode ser definida como a medida na qual uma roupa pode ser vestida e usada por determinado grupo de usuários para alcançar objetivos específicos, com eficácia, eficiência e satisfação, em um dado contexto. Ainda conforme as autoras, eficácia refere-se ao objetivo que a pessoa tem ao vestir a roupa e o resultado alcançado; eficiência está relacionada a facilidade em vestir, ajustar, manter-se usando (o ajuste adequado ao corpo) ou até mesmo a facilidade em retirá-la, levando em consideração o esforço realizado pelo usuário; e satisfação mede o conforto da roupa em oposição ao desconforto, as atitudes positivas durante a utilização pelo usuário e a frequência de uso em um contexto específico.

### Eficácia e satisfação dos EPIs

Nas atividades de poda e raleio são usados os seguintes EPIs: 1) luvas de algodão; 2) boné árabe; 3) óculos de segurança; 4) bota de proteção.

Com base nos dados obtidos durante as entrevistas, foi verificado que todos os funcionários fazem uso dos EPIs exigidos para minimização da exposição aos riscos laborais. Porém estes EPIs apresentaram um baixo nível de vestibilidade, o que gera insatisfação durante o uso. Por exemplo, houveram relatos de baixa eficácia das **luvas** de algodão, porque não protegem do risco de abrasão durante o contato com o ramo da videira. É a percepção de que a luva de couro seria a opção mais segura.

Os podadores e as raleadeiras percebem a função das luvas de proteção solar (80% e 71%) e proteção física, solar e contra insetos. (20% e 29%), respectivamente. Quanto ao quesito satisfação, todos os podadores disseram que as luvas de algodão proporcionam conforto. No raleio, 87% das respondentes disseram que as luvas são confortáveis.

Entretanto, as raleadeiras cortam as partes da luva que recobrem a ponta dos dedos para melhorar a sensibilidade no momento da retirada das bagas, e inclusive algumas são autorizadas a não usar as luvas caso considerem que atrapalha a atividade (Figura 1).



**Figura 1.** Luvas sem as pontas usadas pelas raleadeiras.



Fonte: registro do autor (2019).

O boné árabe é usado para proteção da cabeça e do pescoço dos trabalhadores contra à radiação solar. Foi verificada elevada percepção da sua função pelos entrevistados masculinos - proteção solar (75%) e proteção solar e física (25%), e feminino – proteção solar (80%) e proteção solar e física (20%).

A proteção física, segundo os entrevistados, refere-se aos resíduos da videira como pedaços de madeira, folhas e bagas de uvas. Além disso, o boné árabe apresentou elevado nível de conforto – para 100% dos podadores e 96% das raleadeiras.

Os óculos têm por objetivo a proteção contra projeção de partículas e de fatores ambientais, tais como sol, chuva e poeiras. Seu nível de eficácia é considerado elevado para podadores e raleadeiras - proteção física (55% e 84%), proteção física e solar (45% e 16%), respectivamente. Porém, apresentou importante nível de desconforto, segundo os podadores (55%) e as raleadeiras (62%). Os desconfortos podem ser associados ao o material dos óculos (plástico) e pela presença de grau. O grau pode provocar tontura e dor de cabeça.

Todos os funcionários sentem algum tipo de desconforto durante o uso dos EPIs. No entanto, os óculos são os equipamentos que mais incomodam os podadores. Segundo os relatos, as lentes podem arranhar durante o manuseio, causando desconforto e dificultando a visibilidade.

A bota na agricultura é de extrema importância devido ao risco de acidentes com objetos cortante e o contato com insetos ou animais peçonhentos. Para todos os entrevistados, a bota usada por eles apresenta elevado nível de eficácia. Porém, reduzido nível de satisfação, com relatos de desconfortos, tais como formação de calos, proliferação de fungos nas unhas e superaquecimento.

Todavia, de acordo com a NR6, os EPIs devem proporcionar conforto, dada a sua importância para a adesão pelos trabalhadores.

Os funcionários, quando são contratados, recebem o kit com luvas de algodão, dois óculos de segurança (escuro e transparente), bota de couro e boné árabe.



A maioria dos entrevistados (95% das raleadeiras e 55% dos podadores) relataram ter feito treinamento sobre o uso de EPIs.

### **Avaliação das vestimentas**

O ser humano chega a passar um terço da vida trabalhando. Portanto, existem vários fatores que influenciam na sua produtividade (MOURA e XAVIER, 2010). Um deles pode ser a satisfação em utilizar uma vestimenta.

Em relação à vestibilidade, o componente “eficácia” mede o quanto a roupa atingiu seus objetivos, e o componente “satisfação” mede o quanto o usuário está livre de desconforto, além de levantar os pontos positivos durante o seu uso (ALVES e MARTINS, 2016). Segundo Alves (2016), o conforto está relacionado com as características da roupa, bem como a modelagem e o material utilizado na confecção.

Alguns setores da indústria percebem a necessidade do uniforme como um adicional de segurança para o funcionário. (MOURA e XAVIER 2010).

Durante levantamento dos dados, foi verificado que a empresa rural investigada não fornece uniformes aos funcionários, os mesmos usam vestimentas pessoais. Desta forma, eles têm a liberdade de escolher segundo a sua percepção individual. Apesar da liberdade de escolha, a maioria (75%) desejava usar uniforme específico de trabalho.

Dentro das possibilidades, tentou-se realizar um levantamento da composição das roupas usadas pelos podadores e as raleadeiras. No entanto, tal levantamento se mostrou inviável pelo fato de os funcionários utilizarem roupas mais velhas para trabalhar. Desta forma, muitas não possuíam etiquetas, ou possuíam etiquetas descoloridas e sem as informações necessárias.

Durante a pesquisa, também houve a tentativa de identificar os parâmetros utilizados pelos funcionários na escolha da sua vestimenta, haja vista que as atividades são desenvolvidas com exposição solar e em ambiente aberto.

Os funcionários da poda, usam calça comprida, geralmente em poliéster e em alguns casos jeans e camisa de manga longa também com composição em poliéster ou algodão (Figura 2).



**Figura 2.** Vestimentas da equipe de poda.



Fonte: Pesquisa do autor (2019).

As raleadeiras usam vestimentas que apresentam, na sua maioria, composição em poliéster, calça comprida, às vezes saias ou vestidos por cima da legging, camisa manga longa e casaco por cima com objetivo de aumentar a proteção (Figura 3).

**Figura 3.** Composição das vestimentas da equipe de raleio.



Fonte: Pesquisa do autor (2019).

Em relação a preferência por roupas, a maioria dos podadores (60%) informou que não tinha nenhuma preferência. Diferentemente, a maioria das raleadeiras (56%) relataram preferência por roupas com tecido de poliéster.

Foi verificado que os entrevistados – masculinos e femininos - elegeram alguns parâmetros para a escolha das vestimentas laborais: 1) *roupas mais leves para minimizar o*



calor (55%, 60%); 2) roupas mais grossas (10%, 9%) e qualquer tipo de roupa (35%, 31%), respectivamente.

A necessidade de usar roupas mais leves se fundamenta na perspectiva de melhorar a troca de calor do corpo com o ambiente. Segundo Moura e Xavier (2010), a condução ocorre pela troca de calor entre a pele e a roupa. Entretanto, a tendência é que essa troca ocorra do corpo mais quente para o mais frio. Esta troca de calor ocorre por condução da pele para a roupa e por convecção da roupa para o ar.

Em face da resposta anterior, optou-se por definir o tipo de tecido que os funcionários preferiam usar no trabalho. Nas duas atividades, as respostas foram similares, os trabalhadores preferem roupas em poliéster pois consideram que a malha é fria, leve e diminui a transpiração. Algumas pessoas informaram preferir roupas de algodão, considerando que estas vestem melhor.

Entretanto, por conta das propriedades das fibras, o poliéster aquece mais e o algodão permite melhor troca de calor com o ambiente. De acordo com a resolução nº02 de 2008, o poliéster é uma fibra sintética composta por macromoléculas lineares que têm na cadeia um éster de um diol ácido tereftálico com 85% em massa. O termo poliéster refere-se ao polietileno tereftalato (PET), que possui como matéria prima o ácido tereftálico, o seu derivado metilado (metil tereftalato) e o etileno glicol (SILVA, 2013).

O poliéster não é confortável em climas quentes por conta de sua baixa absorvência: 0,4 a 0,8%. Isso dificulta a troca de umidade entre a pele e o tecido, tornando a vestimenta mais quente (KADOLPH e LANGFORD, 2002). Ainda segundo os autores, o poliéster é hidrofóbico e absorve pouca umidade. Por isso, não permanece molhado.

O algodão é uma fibra de semente que cresce em uma vagem originária do algodoeiro. Suas fibras são resistentes à tração e quanto mais finas mais fortes serão, conforme Kadolph e Langford (2002). Segundo os autores, o algodão é um tecido confortável porque absorve bem a umidade, além de ser macio e bom condutor elétrico. A recuperação da umidade é em torno de 7% a 11%. No entanto, quando molhado ou muito úmido, torna a vestimenta desconfortável.

Foi observado que os funcionários da poda e do raleio se preocupam bastante em se proteger do sol. Em ambas as atividades, quase a totalidade informou preferir blusas de manga longa para proteção contra os raios solares. Na poda, 100% dos funcionários preferem camisa de manga longa e no raleio 96%.

Também foi notado que a maioria dos funcionários da poda e do raleio usam panos cobrindo todo o rosto com o objetivo de proteger do sol e de projeção de partículas vegetais que podem resultar em acidente, criando uma espécie de máscara. Na poda, 70% dos entrevistados disseram que utilizam o pano cobrindo o rosto como proteção solar e 30% disseram





que utilizam como proteção solar e física. No raleio, 93% disseram que o pano cobrindo o rosto serve para proteção solar e apenas 7% disseram que serve para proteção solar e física.

A vestimenta é importante para o desenvolvimento das atividades no ambiente de trabalho e pode influenciar negativamente nas várias dimensões da satisfação, incluindo os desconfortos fisiológicos. Principalmente, porque, enquanto são realizadas as atividades laborais, o sangue transporta a produção em excesso de calor para as camadas superficiais do corpo. Conseqüentemente, a temperatura corporal aumenta, fazendo com que ocorra a troca com o ar, por meio da convecção e da radiação (MOURA e XAVIER, 2010).

Nos Estados Unidos, o Departamento de Trabalho identificou as roupas mais apropriadas para execução de cada atividade (SARRAF,2004). Porém, esse estudo não especificou o tipo de vestimenta para as atividades agrícolas. Ainda segundo o autor, aos poucos os empresários brasileiros começam a dar mais ênfase aos uniformes de trabalho devido à praticidade, conforto, marketing e principalmente segurança. No entanto, anteriormente, o uniforme tinha apenas o objetivo de vestir e estava restrito às indústrias e à construção civil.

Ressalta-se, que o estresse térmico pode trazer conseqüências negativas para o corpo e influencia diretamente na atividade, podendo resultar em acidentes. A elevação do índice do estresse térmico, passando da zona de conforto, pode ocasionar conseqüências maléficas para o organismo como mal-estar psicológico, redução nas condições de trabalho, transtornos psicológicos, esgotamento, calafrio, fadiga e desidratação, podendo trazer também doenças cardiovasculares e gastrointestinais (AZEVEDO *et al.*, 2005).

Apesar de terem a liberdade de escolha, muitos não têm discernimento para selecionar a roupa mais adequada às suas atividades, sendo imprescindível a intervenção de um profissional para tal adequação sob responsabilidade da empresa. Existe a necessidade de implementação de vestimentas confeccionadas com material que proteja contra os raios solares e facilite a troca de calor entre a pele e o meio ambiente.

Outro fator implementação importantes é o rodízio dos trabalhadores envolvidos nas duas atividades, alternando entre locais com exposição solar e sem exposição. As raleadeiras, por exemplo, desenvolverem suas atividades entre o raleio e o embalagem de uva no *paking house*, que é um local sem exposição solar e com refrigeração artificial.

## **Diagnóstico**

Pode-se observar que os EPIs minimizam a exposição dos trabalhadores da poda e do raleio aos riscos físicos e de acidentes a que estão expostos. Entretanto, deve-se levar em consideração o nível de conforto/desconforto proporcionado por estes equipamentos. Por exemplo, os óculos usados pelos entrevistados foram associados a ocorrência de dores de cabeça, além de embaçar em dias nublados; as luvas de tecidos protegem nas duas





atividades, ainda que, na poda o ideal seja a luva de couro, que possui uma proteção maior contra agentes mecânicos ou perfuro cortantes; as botas geralmente esquentam bastante em consequência da temperatura do ambiente e podem provocar o surgimento de calos ou queda de unhas. Dos entrevistados, 11 estavam usando botas próprias. Quanto aos aspectos organizacionais, as atividades estão dentro do exigido pela legislação brasileira, com 44 horas semanais.

Também foi verificada a inadequação das vestimentas usados pelos entrevistados. Principalmente pelo não fornecimento de proteção térmica, haja vista que os trabalhadores não sabem escolhê-las de acordo com as características do ambiente. O poliéster escolhido pela maioria causa falsa sensação de frescor. No entanto, o tecido esquentava bastante e diminui a troca de umidade entre o corpo e o meio ambiente. Alguns preferem o algodão, que realiza melhor a troca de umidade. O uso de várias peças de roupa, como blusas e casacos, dificulta a transpiração, podendo aumentar a fadiga e a desidratação.

## ■ RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Com base nos resultados obtidos, seguem algumas recomendações com o objetivo de melhorar a qualidade de vida no ambiente laboral, priorizando o bem-estar das pessoas envolvidas nas atividades de poda e raleio na cultura da videira.

- Realização de palestras com todos os funcionários da poda e raleio informando sobre os riscos ocupacionais (postura e trabalho repetitivo, doenças ocupacionais, projeção de partículas, animais peçonhentos e quedas), bem como os procedimentos operacionais que contemplem aspectos de segurança e saúde no trabalho;
- Substituir as botas por um modelo mais confortável, tipo forração em tecido poliéster de rápida absorção e dessorção de suor, que permite a respirabilidade e mantém a temperatura dos pés. Ainda, com colarinho e lingueta acolchoados, fechamento em cadarço com ganchos passadores em nylon rígido livre de metais, e solado em PU Biodensidade com injeção direta no cabedal, que possibilita amortecimento com absorção de impactos na entressola e no calcanhar, possuindo sistema em TPU ANTI-TORSION para dar maior sustentação ao tornozelo, proporcionando estabilidade em terrenos irregulares e ao subir escadas, evitando acidentes. No entanto a vestibilidade desta bota deve ser avaliada para confirmação do conforto;
- Quanto aos óculos, substituir por um modelo que não embace. No mercado, existem alguns modelos que evitam tal problema, como óculos de segurança de ampla visão *splash* com vedação, ventilação valvulada, lente policarbonato com antirreflexo e com filtro para radiação não ionizante UVA e UVB;



- Fornecer palmilhas ortopédicas que melhoram a circulação sanguínea e distribuem melhor o peso do corpo;
- Fornecer protetor solar para as pessoas expostas à radiação solar;
- Implementar fardamentos pensando na satisfação e proteção dos raios ultravioletas, e materiais que facilitem a troca de calor entre a pele e o meio ambiente;
- Rodízio das duas atividades entre ambiente aberto com exposição solar e ambiente fechado sem exposição solar, haja vista que a maioria dos trabalhadores são multifuncionais, podendo desempenhar várias atividades, pois são registrados como trabalhadores rurais.

## ■ CONCLUSÃO

O presente trabalho investigou as condições de trabalho nas atividades de poda e raleio na cultura da videira, com foco na eficácia e satisfação dos EPIs e na vestibilidade vestimentas.

Em relação aos EPIs, há o fornecimento de proteções necessárias para a segurança dos trabalhadores nas duas atividades avaliadas. No entanto, os óculos e as botas geram insatisfação durante o uso. Os óculos provocam dores de cabeça e em alguns casos tontura, provavelmente porque alguns deles possuem algum tipo de grau. As botas, como são de couro grosso, associadas às altas temperaturas podem esquentar, e contribuir para o surgimento de calos e fungos nas unhas. Os problemas encontrados são de fácil resolução: basta comprar óculos com ausência de grau e botas mais confortáveis.

Os funcionários utilizam suas vestimentas pessoais. Segundo a pesquisa, a maioria prefere roupas mais leves, pois facilitam o processo de transpiração. Na poda, 55% dos trabalhadores afirmam preferir roupas mais leves, enquanto 10% disseram preferir roupas mais grossas. No raleio, 60% das trabalhadoras preferem roupas mais leves e 9% preferem roupas mais grossas. O tecido escolhido pela maioria é de poliéster, e as pessoas que preferem roupas mais grossas optam por utilizar o jeans.

Segundo alguns estudos, o poliéster não é adequado para atividades com exposição solar, pois ele dificulta a transpiração e a troca de calor entre a pele e o meio externo, aumentando o isolamento, apesar de dar uma falsa sensação de frescor e leveza. Para tal atividade, o ideal é utilizar tecido de algodão, que facilita a troca de calor com o meio ambiente e absorve melhor a umidade, tendo uma boa condutividade elétrica em relação ao poliéster. Ou tecidos inteligentes.

Na agricultura, não existe preocupação por parte dos gestores sobre a importância da vestimenta no desempenho dos trabalhadores. Devido ao grande quantitativo de funcionários e acordos coletivos, não é necessário fornecer fardamentos, ficando essa questão a cargo



do funcionário, que escolhe a roupa que considera mais adequada para a realização das atividades laborais.

Espera-se, portanto, que os resultados dessa pesquisa contribuam para o melhoramento da qualidade das atividades desempenhadas pelos trabalhadores na poda e no raleio, bem como o conforto e segurança para esse grupo de trabalhadores.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ALVES, Rosiane Pereira; MARTINS, Laura. Bezerra. Vestibilidade: transposição teórica e metodológica com base NA ABNT NBR 9241-11/210. In: 13o Colóquio de Moda I 10o Edição Internacional, 2017, Bauru-SP. GT6 - Design e Processos Produtivos em Moda. SÃO PAULO: UNESP, 2017. p. 1-16.
2. ALVES, Rosiane Pereira. *Vestibilidade do sutiã por mulheres ativas no mercado de trabalho*. 2016. 286.f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
3. AZEVEDO, L. G.; BARBOSA, E. A.; SILVA, L. B. Avaliação das condições de conforto e percepção térmica no posto de trabalho da cozinha de um restaurante do tipo industrial. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2005.
4. BARBARÁ, Saulo; FREITAS, Sidney. Design – Gestão, Métodos, Projetos e Processos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2007.
5. GARRIGOU, A., BALDI, I., LE FRIOUS, P., ANSELM, R., & VALLIER, M. Ergonomics contribution to chemical risks prevention: An ergotoxicological investigation of the effectiveness of coverall against plant pest risk in viticulture. *Applied Ergonomics*. 2010.
6. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
7. GOES, Diego Bortoloti; RODRIGUES, Katia Fernanda. Como Podar e conduzir a videira. Disponível em:<<http://www.esalq.usp.br/cprural/boapratica/mostra/75/voce-sabe-como-podar-e-conduzir-a-sua-videira.html>>. Acesso: 20 abr 2018.
8. KADOLPH, S. J.; LANGFORD, A.L. Upper Saddle River, NJ: Person Education, Inc. 2002.
9. LIMA, M. A. C.; SÁ, I. B.; KIILL, L. H. P.; ARAUJO, J. L. P.; BORGES, R. M. E.; LIMA NETO, F. P.; DOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S.; SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C.; SILVA, A. S.; SÁ, I. I. S.; SILVA, D. F. Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco: uva de mesa e manga. Embrapa Semiárido. Documentos, v. 222, p. 1-55, 2009.
10. MASHIMA, Cesar Hideki. *Descompactação dos cachos por meio de raleio de bagas da uva fina de mesa Black Star*. 2014. 48.f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
11. MOURA, Louisi Francis; XAVIER, Antonio Augusto de Paula. Abordagem sobre a relação entre as condições de trabalho e a legislação quanto ao conforto térmico das vestimentas de trabalho. Outubro 2010. Disponível em:<<http://www.revistaespacios.com/a13v34n03/13340307.html>>. Acesso: 29 abr 2018.





12. SARRAF, R. A. *Aspectos ergonômicos em uniformes de trabalho*. 2004. 98 f. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.
13. SILVA, Camilla Borelli. *Comparativo das propriedades de transporte de umidade, capilaridade, permeabilidade ao vapor e permeabilidade ao ar em tecidos planos de poliéster*. 2013. 184 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Química da Universidade de Campinas, Campinas, 2013.
14. SILVA, Pedro Carlos Gama da; COELHO, Rebert Correia. Cultivo da videira. Sistema de Produção. 2010. Disponível em:< [http://www.cpsa.br:8080/sistema\\_producao/spuva/Caracterizaca\\_social\\_da\\_%20videira.html](http://www.cpsa.br:8080/sistema_producao/spuva/Caracterizaca_social_da_%20videira.html)>. Acesso: 20 abr 2018.
15. TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em Ciências Sociais – a pesquisa qualitativa em educação. 5 ed. 18 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 175p.
16. TST – Tribunal Superior do Trabalho. 2013. Disponível em:< [http://www.protecao.com.br/noticias/geral/setor\\_agricola\\_teve\\_perto\\_de\\_15\\_mil\\_acidentes\\_de\\_trabalho\\_em\\_2011/AJyAAQjb](http://www.protecao.com.br/noticias/geral/setor_agricola_teve_perto_de_15_mil_acidentes_de_trabalho_em_2011/AJyAAQjb)> Acesso em: 30 jun 2018.



---

# Análise da saúde e segurança do trabalho em associações de catadores de materiais recicláveis: estudo de caso no município de Mossoró/RN

| **Priscylla Cinthya Alves Gondim**  
IFRN

| **Brenno Dayano Azevedo da Silveira**  
UFERSA

| **Maressa Moura Medeiros**  
IFRN

| **Dárcia Sâmia Santos Moura Macêdo**  
IFRN

| **Sheyla Karolina Justino Marques**  
IFAL

# RESUMO

Este trabalho procurou analisar a segurança e saúde ocupacional dos colaboradores de associações de Catadores de Materiais Recicláveis no município de Mossoró/RN a partir de uma pesquisa qualitativa na Associação Comunitária Reciclando para Vida – ACREVI e na Associação Comunitária de Catadores Unidos Para Todos - ACCUPT. Além de ser uma fonte de renda para algumas famílias, a reciclagem de resíduos sólidos contribui para a redução dos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos. Os resultados demonstraram que as atividades executadas pelos catadores de materiais recicláveis nas associações são atividades perigosas e insalubres, embora, muitas vezes, se constitua a única forma de sobrevivência para um grande número de pessoas. A falta de organização no trabalho e a não utilização dos EPI's contribuem para o aumento da exposição a riscos e a ocorrência dos acidentes e doenças do trabalho, corroborando pela falta de incentivo e conscientização da população em separar seus resíduos sólidos corretamente.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos, Materiais Recicláveis, Segurança do Trabalho.



## ■ INTRODUÇÃO

O advento da industrialização, dos aglomerados urbanos, a era dos descartáveis e a cultura do consumismo geram um grave problema ambiental e de saúde pública, causado pela grande quantidade de resíduos sólidos depositados na natureza em quantidade e composição difíceis de serem decompostos pelo ambiente. Estes resíduos dispostos inadequadamente nos territórios urbanos e rurais repercutem negativamente sobre a qualidade do meio, da vida e da saúde da população. Há muito tempo, as civilizações já reconhecem os malefícios causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos, a exemplo da poluição do solo, do subsolo, da contaminação das águas e dos lençóis freáticos, do ar, o desmatamento, a obstrução de bueiros, as enchentes e os desmoronamentos. Admitem também que são complexos os mecanismos viáveis para resolução destes problemas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015).

Os resíduos sólidos, equivocadamente chamado de lixo, são resultantes das atividades do homem e dos animais. Os mesmos são descartados e considerados como imprestáveis e indesejáveis. A falta de incentivo através de políticas públicas, bem como a não preocupação com a deficiência do sistema de coleta seletiva, com a reserva dos recursos naturais e uma má educação ambiental, faz com que haja um acúmulo dos resíduos sólidos, e se não houver o descarte correto irá gerar consequências ao meio ambiente e a saúde coletiva.

Com o passar dos anos vem crescendo o levantamento e pesquisas sobre resíduos sólidos no Brasil, essa é uma prática que vem sendo introduzida nos Municípios e Estados em parte pela Lei 12.305/2010. Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, cujas as diretrizes e estratégias deverão respeitar as exigências da Lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, enfatizando a questão da sustentabilidade econômica e ambiental, com atenção no encerramento dos lixões existentes (ABREU *et al.*, 2016).

A coleta seletiva, é uma das alternativas no gerenciamento dos resíduos sólidos, capaz de reduzir o descarte no meio ambiente dos materiais úteis que podem ser reintroduzidos no processo produtivo (MARTINS; FERREIRA; MEROLA, 2016). A sua implementação resulta em importantes benefícios ambientais, diminuindo a destinação inadequada dos resíduos sólidos no solo e, por conseguinte, promovendo a proteção ambiental. O trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis, consiste em recolher, catar, separar, transportar, acondicionar podendo ser vendido para reutilização ou reciclagem. Num contexto de desemprego, a coleta seletiva gera renda e trabalho para homens e mulheres que, por meio desta atividade, garantem a sua subsistência, representando uma possibilidade de inserção





no mundo social e do trabalho. Dessa forma, apesar dessa atividade estar relacionada com a exclusão social, assinalado por preconceito e desvalorização, a coleta seletiva pode ser considerada uma oportunidade que viabiliza a inclusão no mundo do trabalho. Ainda que não garanta direitos sociais e trabalhistas, tais como os sistemas de proteção a trabalhadores que adoecem ou se acidentam no trabalho, a coleta seletiva ganha importância e vem crescendo continuamente.

O trabalho além de ser fonte de prazer, satisfação, subsistência, pode também gerar doenças ocupacionais, aquelas diretamente relacionadas à atividade desempenhada ou às condições de trabalho, são decorrentes da exposição destes aos riscos da atividade que desenvolve. Catar e coletar os materiais recicláveis pode expor o trabalhador a riscos relacionados a características próprias da atividade e do contexto social em que estão inseridos (OLIVEIRA, 2011).

A coleta de materiais recicláveis torna-se uma alternativa comum para estas pessoas; uma possibilidade de sobrevivência. O trabalho de catar o lixo quando não é a principal, torna-se uma forma complementar de geração de renda e reprodução destes grupos familiares. (SILVA *et al.*, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a segurança e a saúde ocupacional de duas associações de Catadores de Materiais Recicláveis no município de Mossoró/RN associados aos resíduos sólidos, em função da dificuldade da gestão dos mesmos e de um modelo de desenvolvimento social no qual o meio ambiente, a saúde do trabalhador é relegada a um plano secundário. O mesmo foi elaborado com a proposta de analisar as condições do ambiente de trabalho, de ampliar as discussões sobre as más condições laborais, a falta de qualidade de vida, do bem-estar físico, mental e social, bem como as condições ambientais aos quais estão sujeitos os catadores de materiais recicláveis.

## ■ MÉTODO

No intuito de analisar a segurança e saúde do trabalhador em catadores de materiais recicláveis, utilizamos metodologia qualitativa como forma de captar o ponto de vista dos catadores sobre condições encontradas no ambiente de trabalho durante o desenvolvimento de sua atividade.

### **Locais da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada na Associação Comunitária Reciclando para Vida – ACREVI e na Associação Comunitária de Catadores Unidos Para Todos - ACCUPT. A ACREVI é uma associação de catadores de materiais recicláveis que, há 19 anos realiza o trabalho de





coleta seletiva dos resíduos sólidos na cidade de Mossoró/RN, como alternativa de geração de renda e inclusão social. A associação ACCUPT existe desde 2016 na cidade de Mossoró/RN, trabalhando também na coleta seletiva, no intuito de reaproveitar e gerar lucro, possui 8 funcionários, sendo 4 homens e 4 mulheres.

### **Obtenção dos Dados**

Os dados deste trabalho foram obtidos por meio de visitas realizadas nas associações de reciclagem para acompanhamento das atividades diárias executadas pelos trabalhadores. Além disso, foram realizadas entrevistas com aplicação de um questionário com oito catadores membros das associações, tendo sido lhes orientados sobre a pesquisa, o objetivo, os passos da entrevista, entre outras questões pertinentes.

## **■ RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Associação Comunitária Reciclando Para a Vida - ACREVI**

A associação existe desde 2002, e há cinco anos está no atual endereço. De acordo com a fundadora, a intenção da sua criação inicialmente foi meramente financeira, buscando um aumento na sua renda, porém com o passar do tempo, ao se envolver com as atividades, foi buscando compreender mais sobre o meio ambiente. Ao decorrer dos anos, entendeu a importância da atividade de catadora de materiais reciclados e hoje a associação busca reduzir os impactos ambientais provocados pelo descarte dos resíduos realizado de maneira incorreta, estimulando a conscientização cidadã no que diz respeito à temática lixo, cidadania e sustentabilidade.

Atualmente o estabelecimento possuem quatorze associados, onde cinco são homens e nove são mulheres, variando de dezoito anos a mais jovem até sessenta e dois a de mais idade, todos com escolaridade que vão no máximo até ao oitavo ano e se encontram nesta atividade por estarem desempregados, buscando uma renda para conseguir a subsistência. O local de trabalho é composto de uma casa onde possui um escritório, biblioteca, banheiros e cozinha para serem utilizados pelos associados e no restante do terreno possui somente um pequeno galpão desativado (figura 1), constituído por piso cimentado e cobertura em telhas metálicas, onde possui duas esteiras e duas prensas sem utilização, pois seus motores foram roubados. O restante do terreno não possui separação física por setores (figura 2), os catadores organizaram uma separação previa dos materiais recebidos e montaram uma esteira improvisada debaixo das árvores (figura 3) para evitar a grande incidência solar que temos na nossa região.



**Figura 1.** Galpão desativado.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**Figura 2.** Ambiente sem separação por setores.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**Figura 3.** Esteira improvisada embaixo das árvores.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**Figura 4.** Caminhões da prefeitura que realizam a coleta dos resíduos sólidos.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**Figura 5.** Depreciação do papelão.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A prefeitura do município contribui pagando o aluguel do terreno, a água e a energia, além de ceder dois caminhões que fazem a rota nos bairros coletando os resíduos sólidos nas residências e empresas e levando até a associação (figura 4). Por não ter uma estrutura física, compostos com baias os resíduos coletados e separados ficam expostos as intempéries, causando depreciação, perdendo e ou diminuindo o seu valor, como no caso do papelão ou causando um problema a saúde, como no caso, das garrafas de vidro e vasilhames plásticos acumulando água (figura 5).

O maior incentivo advém das universidades que realizaram trabalhos voluntários com implementação de projetos de pesquisa e extensão, onde vão desde capacitação dos funcionários através de palestras e oficinas educativas sobre primeiros socorros, papel reciclado e artesanato, até melhoria das condições do ambiente de trabalho, como implementação de uma horta e um espaço verde com materiais reciclados. (figuras 6 e 7).

**Figura 6.** Horta orgânica.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

**Figura 7.** Espaço verde.



Fonte: Elaboração própria: 2018.

Apesar de terem consciência sobre os riscos ambientais e a insalubridade do local, em nenhum momento foi relatado algum treinamento específico sobre identificação dos riscos ambientais, prevenção de acidente do trabalho e utilização das medidas de proteção. Os únicos equipamentos de proteção individual que duas funcionárias estavam utilizando era uma luva de algodão pigmentada que serve para manipulação de agentes mecânicos e abrasivos e em péssimo estado de uso e somente em uma das mãos. Todos os associados estavam



de chinelas de borracha e fazendo uso de suas roupas normais, as mesmas utilizadas dentro da residência. De acordo os relatos, os poucos equipamentos de proteção existentes advêm de doações dos projetos relatados acima. Como existe muito acúmulo de material sem muita separação e organização, sobram poucos espaços para passagem adequada por onde se possa caminhar, o que termina fazendo com que as pessoas entrem em contato com os resíduos diretamente.

Aqueles que labutam em catar os resíduos não usufruem de direitos trabalhistas nem previdenciários, o que corrobora a afirmação destas pessoas de que esta é uma atividade dura e humilhante, permanecendo ali somente por não terem uma oportunidade laboral que condiga com a sua realidade social e econômica. Uma doença ocupacional comumente associada a esse meio e frequentemente relatada pelos catadores diz respeito às micoses, aparecendo mais frequentemente nas mãos e pés, onde a falta da luva adequada para proteção de riscos biológicos e a não troca constante, estabelece condição favorável para o desenvolvimento de microrganismos.

Constatou-se, através das entrevistas e observações, a ocorrência de vários pequenos acidentes, entre eles, cortes, ferimentos leves e contusões. Todos relataram dores nas pernas devido a horas de trabalho em pé e na coluna por não ter um posto de trabalho ergonômico e problemas osteomusculares devido ao peso. Outra problemática é que a qualidade do resíduo recebido é precária, os trabalhadores ficam expostos a vários agentes químicos e biológicos. Nenhum dos associados se preocupam em hidratação, tampouco de fazer uso de protetor solar, utilizando somente bonés. É notório e evidente o envelhecimento precoce e dermatoses na pele causadas por exposição solar e a manipulação dos resíduos sem a devida proteção.

A autoconfiança, o costume, falta de condições financeiras, bem como a necessidade do trabalho, aliada com as condições ambientais precárias e a falta de conhecimento sobre a percepção de riscos, contribuem totalmente para o não uso das medidas de proteção, incidindo assim em consequências a segurança e a saúde dos catadores de materiais reciclados.

### **Associação Comunitária de Catadores Unidos para Todos – ACCUPT**

A associação existe desde 18 de fevereiro de 2016, em uma residência alugada onde a presidente reside atualmente com a sua família. De acordo com entrevista realizada com a presidente, a Senhora Eliane Cristina dos Santos, devido à necessidade financeira, aos 7 anos de idade, parou os estudos na 5ª série do ensino médio e começou a trabalhar na coleta de materiais recicláveis para ajudar no sustento da família. Porém com o passar dos anos, em busca de melhorias de vida, a mesma resolveu montar uma associação.





A presidente relatou que enfrenta muitas dificuldades, a principal é a falta de apoio da prefeitura, onde a mesma buscou ajuda, pedindo ao menos um local apropriado para a realização do trabalho, mas a prefeitura não atendeu ao seu pedido.

O trabalho está sendo realizado na parte externa da residência, na calçada (figura 8) que fica em ao lado à residência que ela alugou para morar com sua família (figura 9). Muitos materiais são guardados em seu quintal (figura 10), com isso, existe a possibilidade de trazer riscos à sua família e aos associados, devido ao contato com o material contaminado.

**Figura 8.** Materiais recicláveis na calçada ao lado da associação.



**Fonte:** Elaboração própria em 2018.

**Figura 9.** Casa sede da associação.



**Fonte:** Elaboração própria em 2018.



**Figura 10.** Resíduos sólidos armazenados no quintal.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Os materiais coletados por essa associação são: pvc, ferro, eletrônicos, lâmpadas, pilhas, baterias, metal, vidro, cobre, móveis e artesanato. Os materiais que se destacam na venda por semana são: plástico (1.800 kg), papelão (1.800 kg) e papel (3.500 kg), que são fornecidos pelos bairros Costa e Silva, Vingt Rosado, Sumaré e Passagem de Pedra. Apesar da associação ter um presidente, todos os funcionários prestam os mesmos serviços de acordo com a necessidade, podem efetuar vendas, coletas, recebimentos ou atendimentos.

Houve um treinamento fornecido pelo o IFRN – Campus Mossoró, onde os funcionários buscaram aprimorar os seus conhecimentos sobre a importância da sua profissão e os riscos que ela pode causar à própria saúde. A presidente afirmou que as vacinas dos trabalhadores estão sempre em dia, mas alguns já adquiriram problemas de saúde no ambiente de trabalho, como: problemas na coluna devida posição inadequada pela a falta de bancadas de trabalho e de pele, pelo excesso a exposição solar e falta de medidas de proteção individual frequente. Apesar das faltas de medidas de proteção, não ocorreu nenhum acidente grave, quanto ao uso dos EPI's, são utilizados somente luvas e máscaras, quando tem recurso pra comprar.

**Figura 11.** Caminhão da associação.



Fonte: Elaboração própria em 2019.

A presidente diz gostar muito do que faz, que é um trabalho de grande importância para o meio ambiente, mas que não está satisfeita, sonha em comprar um galpão para que possam trabalhar com mais tranquilidade, comprar um caminhão, pois o que possui é alugado e não se encontra em boas condições de uso.

## ■ CONCLUSÃO

Foi analisado que há diferenças entre as duas associações visitadas, a ACCUPT não tem apoio da prefeitura, o pagamento do aluguel, da água e da energia da casa são pagos com uma parcela dos lucros das vendas desses materiais, o caminhão usado para o transporte da coleta de materiais foi alugado pelos trabalhadores (figura 11). O local é inapropriado para o trabalho, onde os resíduos ficam expostos na rua, não tem recursos para a obtenção dos EPI's. A ACREVI é beneficiada com o apoio da prefeitura que paga o aluguel do terreno, a água e a energia. A prefeitura também cede dois caminhões que fazem a rota nos bairros para a coleta dos resíduos sólidos nas residências e empresas para transportar até a associação. Apesar de ter um galpão, os resíduos coletados e separados ficam expostos, causando assim depreciação, e diminuição do valor dos produtos. Por fim, também faltam de EPI's.

Os resultados evidenciaram que as atividades executadas pelos catadores de materiais recicláveis na associação é uma atividade perigosa e insalubre, embora, muitas vezes, se constitua a única forma de sobrevivência para um grande número de pessoas. Observou-se



que a falta de organização no trabalho e a não utilização dos EPI's contribuem para o aumento da exposição a riscos e a ocorrência dos acidentes e doenças do trabalho.

É importante ressaltar que apesar das problemáticas existentes nesse tipo de profissão, os catadores de materiais recicláveis trazem à sociedade uma valiosa contribuição ambiental e para a saúde pública, promovendo uma mudança de comportamento na sociedade por meio da coleta seletiva em busca do desenvolvimento sustentável. A participação dos catadores nesse processo possibilita-lhes resgatar a dignidade e a cidadania, havendo um aumento da renda e de melhores condições de trabalho, permitindo em alguns casos a reestruturação de suas vidas.

Para que ocorra uma melhoria nas condições de saúde, trabalho e vida dos catadores sugere-se a implementação de políticas públicas para redução de acidentes e doenças, visando à integridade física e psicossocial dessas pessoas. Alguns exemplos de práticas que poderiam ser adotadas em benefício dos catadores são um investimento na estrutura física do local, com implementação de setores, cobertura e piso, compra de máquinas como esteiras e prensas que ajudassem no desenvolvimento das atividades. Aliado a essas ações, seria interessante também investir em capacitação desses associados, sobre organização financeira, educação ambiental, orientação sobre prevenção de riscos, acidentes e doenças, além da importância do uso correto da utilização dos equipamentos de proteção individual.

A situação dos catadores de materiais recicláveis já foi mais precária, e a criação da associação ajudou bastante no fato do sustento às famílias que trabalham com resíduos sólidos e antes se encontravam sem emprego. Mas, os desafios ainda são muitos, inclusive pela inadequada e insuficiente coleta seletiva da população, que implica em mais riscos aos catadores. O município de Mossoró carece de uma campanha para que a população seja sensibilizada sobre a importância de separar seus resíduos sólidos corretamente, isso acarretará em maior rentabilidade para os trabalhadores, melhor assepsia, acondicionamentos mais racionais, redução de acidentes e doenças, além de ser uma grande contribuição para a preservação do meio ambiente.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ABREU, Leidy Dayane Paiva *et al.* Avaliação dos riscos ocupacionais dos trabalhadores do aterro sanitário do município de Sobral/CE. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 8, n. 3, p. 204-223, 2016.
2. ALBUQUERQUE, Esther Maria Barros de; BEZERRA, Juliana Fernanda Tavares; BARROS NETO, Jaime José da Silveira. **Perfil socioeconômico e ambiental dos catadores de resíduos sólidos recicláveis do município de Queimadas-PB**. Revista A Barriguda, Campina Grande - PB, v. 5, n. 2, p. 110-120, maio/ago., 2015





3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos** – Coletânea de Normas. NBR 10004, 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 124p
4. AUGUSTO, Alexandre Romero. **Segurança e saúde no trabalho de catadores de materiais recicláveis**: formação continuada em educação ambiental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – UniFOA, 2017.
5. BORTOLI, Maria Aparecida. Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações. **Revista Katálisis**, local, v. 16, n. 2, p. 248-257, 2013.
6. BRASIL. Lei n 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei, v. 9, 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm/). Acesso em: 23 de março de 2018.
7. BRASIL. Decreto nº 5.940 de 25 de outubro de 2006. Institui a Coleta Seletiva Solidária pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, e dá outras providências. 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm). Acesso em 02 de abril de 2019.
8. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 – Programa De Prevenção de Riscos Ambientais**. 1994. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf> / Acesso em: 20 de abril de 2018.
9. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego 2001. **NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf> /Acesso em: 20 de abril de 2018.
10. BRASIL. Presidência da República. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. **Diário Oficial da União**, Brasília,DF, jan. 2007.
11. CAVALCANTE, Sylvia; FRANCO, Márcio Flavio Amorim. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu. **Revista Subjetividades**, Fortaleza-CE, v. 7, n. 1, p. 211-231, 2010.
12. FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 689-696, 2001.
13. GONÇALVES, Rúbia Cristina Martins. **A voz dos catadores de lixo em sua luta pela sobrevivência**. 2005. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Sociedade) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.
14. MARTINS, Jaqueline Cristina; FERREIRA, Tamires Akemi Nikaido; MEROLA, Yula de Lima. Avaliação da exposição dos trabalhadores aos riscos ambientais na cooperativa de triagem de resíduos sólidos coopersul – poços de caldas- minas gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 13., 2016, IFSULDEMINAS. **Anais [...]**. Minas Gerais: Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Muzambinho, 2016.
15. MEDEIROS, Luiza Ferreira Rezende *et al.* Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?. **Psicologia & Sociedade**, Goiás, v. 18, n. 2, p. 62-71, 2006.





16. OLIVEIRA, Denise Alves Miranda. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: Estudo em uma Cooperativa em Salvador-Bahia**. 2011. Doutorado. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia, Salvador 2011.
17. OLIVEIRA, A. P. S.; ZANDONADI, F. B.; CASTRO, J. M. Avaliação dos riscos ocupacionais entre trabalhadores da coleta de resíduos sólidos domiciliares da cidade de Sinop – MT: um estudo de caso. 2012. Artigo [Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho]-Universidade de Cuiabá. Cuiabá: UNIC, 2012.
18. PEREIRA, Maria Cecília Gomes; TEIXEIRA, Marco Antonio Carvalho. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional. **Cadernos EBAPE**. br, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 895-913, 2011.
19. PORTO, Marcelo Firpo de Souza *et al.* Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 1503-1514, 2004.
20. SANTOS, Emanoele Magatão dos. Saúde e segurança do trabalho na associação de catadores de materiais recicláveis de Balsa Nova/PR. 2014. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
21. SILVA, Daniela Belo; LIMA, S. do C. Catadores **de materiais recicláveis em Uberlândia-MG, BRASIL**: estudo e recenseamento. **Caminhos de Geografia**, Minas Gerais v. 8, n. 21, p. 82-98, 2007.



---

# Doenças e absenteísmo: um estudo realizado na Prefeitura de Governador Valadares/MG

- | **Eneida Lopes de Moraes Delfino**  
IFMG
- | **Natália Ferreira da Silva**  
IFMG
- | **Letícia Efrem Natividade de Oliveira**  
IFMG
- | **Heitor Cardoso de Brito**  
IFMG

Artigo original publicado em: 2017

Revista Brasileira de Saúde e Segurança no Trabalho - ISSN 25944355.

Oferecimento de obra científica e/ou literária com autorização do(s) autor(es) conforme Art. 5, inc. I da Lei de Direitos Autorais - Lei 9610/98

# RESUMO

A criação de Normas Regulamentadoras tem sido intensificada em busca de ações que garantam a integridade física e mental dos trabalhadores durante sua jornada de trabalho. Este artigo é constituído por uma revisão da literatura e um estudo de caso realizado na Prefeitura Municipal de Governador Valadares. O objetivo do presente foi identificar as doenças que geraram maior absenteísmo nessa organização pública no período de 2013 a 2015. Os dados utilizados foram fornecidos pelo Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Para tabulação destes dados foi utilizado o software Excel e para sua triagem foi utilizada a Curva ABC, na intenção de melhor representar os resultados obtidos. Tendo em vista os efeitos alcançados, foi possível identificar que as doenças osteomusculares e lesões geram maior tempo de afastamento, sendo a Secretaria Municipal de Educação a secretaria de maior incidência de dias de absenteísmo. Concluiu-se que maiores estudos devem ser realizados em relação aos seguimentos de tarefas que os servidores executam, bem como maior atenção deve ser voltada à ergonomia. Sugere-se que a organização adote um sistema mais eficaz de arquivo de documentação, tornando o processo mais eficiente.

**Palavras-chave:** Prefeitura Municipal de Governador Valadares, Atestados, Absenteísmo, Doenças do Trabalho.



## ■ INTRODUÇÃO

A criação da Consolidação das Leis Trabalhistas em 1943 permitiu aos trabalhadores usufruírem de uma melhor qualidade de vida no ambiente laboral. Tal fato fez com que o setor privado tivesse um avanço frente ao setor público com relação a direitos e deveres dos trabalhadores. O servidor público teve seu direito garantido por lei a partir da promulgação do texto da Constituição Federal, em 1988. De acordo com o artigo 196 da referida Constituição, “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 1988).

Na esfera pública, a preocupação com a saúde e segurança do trabalhador mostra-se tardia devido à falta de legislação específica. Também é importante salientar que existem poucas políticas de reabilitação, motivação e cuidado com os servidores públicos. De acordo com Salvador e Tonhá (2006), apesar de não haver legislação específica para o setor público, no que se refere ao cuidado com a saúde e bem-estar de seus trabalhadores, as normas gerais, de ampla abrangência, criam a oportunidade para o desenvolvimento de políticas relacionadas a ações de saúde e proteção dos servidores públicos.

A segurança do trabalho apresenta-se como foco de constantes estudos para a criação de Normas Regulamentadoras (NR) cada vez mais específicas, além da atualização daquelas já existentes. Tais normas prezam pela integridade física e mental do trabalhador ao longo de sua jornada de trabalho, estabelecendo requisitos de segurança que objetivam controlar e/ou eliminar fatores de riscos, a fim de minimizar acidentes ou doenças.

De acordo com Vieira *apud* Salvador e Tonhá (2006), o objetivo geral da saúde ocupacional é adaptar o trabalho ao trabalhador, promovendo e mantendo o seu bem-estar físico, social e mental, a sua proteção contra fatores de riscos que possam ocasionar doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, além de adaptações às suas limitações físicas e psicológicas no ambiente de trabalho.

As doenças profissionais ocorrem como consequência de falha na saúde ocupacional e são caracterizadas por situações em que o empregado é condicionado à exposição a determinados fatores ambientais e/ou condições de trabalho que promovem o aparecimento ou agravamento de uma doença preexistente. Em decorrência de muitas dessas doenças, nota-se o aparecimento do absenteísmo, caracterizado pela ausência do funcionário de suas atividades laborais, determinada, segundo Alves (1994), por diversos fatores interligados, tais como: condições de saúde pessoal, fatores sociais que comprometem o trabalho, condições no ambiente laboral e exploração econômica, e dominação ideológica. Estes fatores influenciam diretamente as condições físicas e psicológicas dos colaboradores. É importante,





portanto, verificar as condições e o planejamento do trabalho, para garantir a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores.

Como temática desse artigo, o objeto de estudo foi a iniciativa pública, representada pela Prefeitura Municipal de Governador Valadares composta de suas treze secretarias e duas autarquias: Secretaria Municipal de Saúde (SMS), Secretaria Municipal de Administração (SMA), Secretaria Municipal de Assistência Social (SMAS), Secretaria Municipal de Comunicação e Mobilização Social (SECOM), Controladoria Geral Interna, Secretaria Municipal de Cultura, Esporte e Lazer (SMCEL), Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico (SMDE), Secretaria Municipal de Educação (SMED), Secretaria Municipal de Fazenda (SMF), Secretaria Municipal de Governo (SMG), Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento (SEMA), Secretaria Municipal de Obras (SMO), Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAN), Procuradoria Geraldo Município (PGM) e Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU). Acrescenta-se a este quadro as autarquias: SAAE e IPREM. Todas foram analisadas de acordo com os tipos de doenças que mais acometem seus servidores e as políticas sugeridas para melhoramento contínuo desta realidade.

A Prefeitura, atualmente, garante aos seus colaboradores o suporte do Departamento de Saúde e Segurança do Trabalho (DSST), pertencente à SMA, com atendimentos aos servidores que necessitam de algum tipo de acompanhamento, perícias médicas e atividades físicas.

Segundo a Assessoria de Comunicação da Prefeitura (2015), entre os meses de julho de 2014 e abril de 2015, foram atendidos pelo DSST, três mil funcionários, correspondendo a pouco mais de 33% da totalidade dos servidores contratados e efetivos do município. Através desta iniciativa, a prefeitura busca promover a prevenção e o suporte em casos de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho.

O órgão já apresenta avanços em relação às políticas de segurança do trabalho, representados pela criação de um departamento específico para o cuidado com a segurança e saúde de seus servidores. Mas tal iniciativa ainda necessita de mais projetos e de melhoria.

Esta pesquisa justifica-se em função da existência de poucos estudos e respaldos legais referentes à saúde e segurança do trabalho do servidor público, além dos diversos problemas relacionados a tais questões, os quais perpassam pelos principais tópicos listados a seguir:

- ✓ As aposentadorias precoces dos servidores públicos federais;
- ✓ Para cada mil servidores, 3,2 se afastam do trabalho;
- ✓ 41% dos afastamentos são superiores há 15 dias;
- ✓ A idade mínima do servidor que se aposenta é de 48 anos;
- ✓ 35% dos afastamentos são ocasionados por LER;
- ✓ 13% dos afastamentos são relacionados à depressão e 7% à dependência química (CARDOSO, 2008).





De acordo com Leão *et al.* (2010), os afastamentos gerados no serviço público merecem atenção devido ao volume de ocorrências, logo, tem-se que o absenteísmo é uma realidade que necessita de estudos, pois, o impacto econômico gerado é preocupante, devido à geração de gastos públicos, o que traz consequências para toda a população.

“As organizações públicas apresentam maior quantidade de dias perdidos por absenteísmo-doença, bem como um período de afastamento maior que as empresas privadas” (MARTINS *et al.* *apud* LEÃO *et al.* 2010). Esse absenteísmo por doença refere-se às faltas por enfermidades ou procedimentos médicos e não incluem as fatalidades que possam ocorrer no ambiente laboral.

O objetivo deste artigo é identificar as patologias que geraram maior tempo de afastamento e propor ações que colaborem com a saúde e segurança do trabalho dos servidores públicos da Prefeitura Municipal de Governador Valadares e suas autarquias – Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e Instituto de Previdência Municipal (IPREM) – no período de 2013 a 2015.

## ■ MÉTODO

Os procedimentos técnicos utilizados para a elaboração dessa pesquisa abordam uma breve revisão da bibliografia acerca da atuação da segurança do trabalho no serviço público e também sobre as doenças ocupacionais que acometem os servidores deste setor, além de apresentar uma pesquisa de campo que objetivou coletar informações que auxiliem na resposta ao problema apresentado.

Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, possuindo característica prática, de abordagem quantitativa, através de obtenção e análise de dados numéricos. Considerando os objetivos expostos, torna-se uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar informações através da definição e delineamento das referências tratadas.

O estudo foi conduzido através das análises documentais das licenças para tratamento de saúde fornecido pelo DSST da prefeitura desde 1º de janeiro de 2013 até 31 de dezembro de 2015. De acordo com as normas do DSST (2015), é concedido o direito a afastamento para tratamento de saúde aos servidores que apresentarem, no prazo de quarenta e oito horas, os atestados de saúde com Classificação Internacional de Doenças (CID), assinatura e carimbo do coordenador imediato. Logo, para esta pesquisa, foram excluídos os atestados que não continham os CID relacionados aos afastamentos e/ou à informação da quantidade de dias de ausência.





É importante salientar que, os dados fornecidos referem-se aos atestados emitidos, dias de afastamentos e ao local de origem, ou seja, às secretarias e autarquias (SAAE e IPREM), de cada funcionário que necessitou de atestado e perícia médica.

A sigla referente ao Serviço Municipal de Obras e Viação (SEMOV), que aparecerá nas tabelas a seguir, é fruto da estrutura organizacional antiga da prefeitura, sendo tal secretaria já extinta. A mesma foi subdividida em duas outras, denominadas Secretaria Municipal de Obras (SMO) e Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU). Durante a coleta de dados, foi observado que havia dados relativos à estrutura atual e também à antiga. Como não foi possível identificar a origem dos funcionários que apareceram no SEMOV, alocando-os de acordo com o novo padrão (SMO ou SMSU), optou-se por fazer a junção de todos os dados e converter todos de acordo com padrão antigo, migrando todos os funcionários de SMO e SMSU para SEMOV.

Criou-se uma planilha eletrônica de dados, contendo os registros das licenças, sendo estes: o ano de protocolo do atestado, o CID da doença, a quantidade de dias de afastamento por atestado e a secretaria de referência de cada um. Os nomes dos médicos e dos servidores foram omitidos por questões éticas de preservação da imagem dos mesmos. Foi obtido ainda, junto ao Departamento de Recursos Humanos (DRH), o número mensal de servidores de cada secretaria durante o período analisado. Os dados foram separados de acordo com o ano de referência e, posteriormente, reorganizados conforme os grupos de CID.

A utilização dos códigos da CID-10 corrobora para a vigilância da saúde, além de padronizar universalmente a nomenclatura das doenças, sendo cada uma delas indicada por letra e números, referindo-se às famílias de doenças, conforme mostra o Quadro 1. Dessa forma, foram construídas tabelas de frequência individual e acumulada para tais grupos.



**Quadro 1.** Lista tabular da CID-10.

CID	Referência
A00 – B99	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
C00 – D48	Neoplasias (tumores)
D50 – D89	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários
E00 – E90	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas
F00 – F99	Transtornos mentais e comportamentais
G00 – G99	Doenças do sistema nervoso
H00 – H59	Doenças do olho e anexos
H60 – H95	Doenças do ouvido e da apófise mastoide
I00 – I99	Doenças do aparelho respiratório
J00 – J99	Doenças do aparelho respiratório
K00 – K93	Doenças do aparelho digestivo
L00 – L99	Doenças da pele e do tecido subcutâneo
M00 – M99	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo
N00 – N99	Doenças do aparelho geniturinário
O00 – O99	Gravidez, parto e puerpério
P00 – P96	Algumas afecções originadas no período perinatal
Q00 – Q99	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas
R00 – R99	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte
S00 – T98	Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas
V01 – Y98	Causas externas de morbidade e de mortalidade
Z00 – Z99	Fatores que influenciam no estado de saúde e o contato com os serviços de saúde

**Fonte:** Adaptado de Cavalcanti (2010).

Através do método de classificação de informações denominado curva ABC de Pareto (também conhecida como curva ABC ou curva 80-20), realizou-se a separação de dados de maior representatividade frente aos de menor com a finalidade de identificar aqueles que fornecem maior número de dias de afastamento.

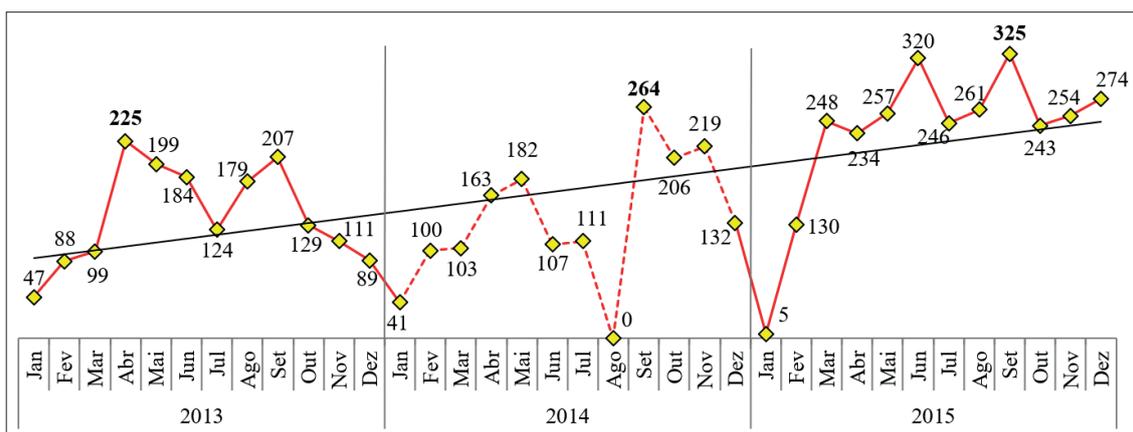
Segundo Viana *apud* Vago *et al.* (2013), a curva ABC é um método que classifica as informações em três grupos: a classe A representa 20% dos itens, que são mais importantes e merecem atenção; a classe B faz referência a 50% dos itens e têm interesse intermediário e a classe C diz respeito aos 30% restantes, que tem menor relevância.

A exposição dos resultados se deu através de gráficos e tabelas dinâmicas, gerados pela manipulação dos dados no *software Microsoft Office Excel®*. Esta forma gráfica facilita a ilustração e demonstração da realidade de cada secretaria. Sendo assim, houve possibilidade de apontamento para a secretaria que mais necessita de acompanhamento e atividades para melhoria contínua dos serviços prestados.

## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a situação das quantidades de CID protocoladas mês a mês durante os anos de 2013, 2014 e 2015.

**Figura 1.** Quantidade de CID emitidos por mês entre os anos de 2013 a 2015.



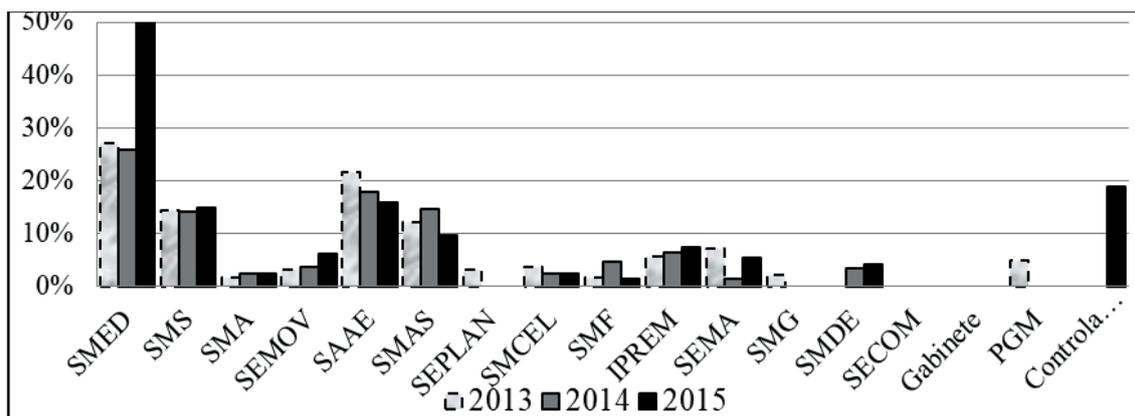
Fonte: Elaboração própria (2016).

De acordo com a Figura 1, verifica-se que em 2013 houve um pico de apresentação de códigos diferentes no mês de abril, com 225 CID. Já nos anos de 2014 e 2015, os maiores registros foram vistos coincidentemente no mês de setembro com, respectivamente, 264 e 325 CID protocolados. Ademais, observa-se a não emissão de nenhum CID em agosto de 2014 e somente 5 emissões de CID em janeiro de 2015; as baixas ocorrências evidenciadas não foram analisadas.

Uma das suspeitas dos autores era verificar se havia alguma ocorrência de sazonalidade nas emissões de CID devido, por exemplo, às férias em julho e em dezembro/janeiro dos professores do ensino médio (secretaria SMED). Esta suspeita não foi perfeitamente constatada no gráfico. Pode-se verificar que, no mês de julho de 2013 e 2015 houve, realmente, grandes reduções nas quantidades (32,6% e 23,1%, respectivamente), o que não ocorreu em 2014 (aumento de 3,7%). Ainda, constatou-se a redução das ocorrências entre setembro e dezembro de 2013 e 2014; em 2015, esta queda não se repetiu (ao contrário, houve uma queda de 25,2% e aumentos sucessivos). A única conclusão efetiva a respeito desse gráfico foi o nítido aumento do número de emissões de CID a partir de 2013, conforme evidenciado pela linha de tendência.

Uma derivação da Figura 1 seria encontrar a quantidade de CID *per capita* e separar os valores por secretaria. Assim sendo, a Figura 2 mostra o percentual encontrado em cada secretaria, segundo a divisão do total de atestados emitidos a cada ano pelo número de servidores existentes em cada secretaria.

**Figura 2.** Porcentagem de atestados por funcionário e secretaria (2013-2015).



Fonte: Elaboração própria (2016).

Conforme observado na Figura 2, a SMED foi a secretaria que mais protocolou atestados em todos os anos – em destaque o ano de 2015, com 50% do total documentos entregues. Esta análise ofereceu um indício de que a referida secretaria (seguida pela SMS e SAAE) merece destaque em relação às outras. Porém, a simples observação do total de CID/ano emitido por secretaria não se mostrou ser uma análise muito assertiva, o que possibilitou à equipe a realização de um levantamento sobre o número de dias de afastamento.

Os atestados protocolados foram separados de acordo com os grupos de CID. Tais documentos foram detalhados de acordo com as secretarias e a quantidade de dias de afastamentos de cada um. Utilizou-se, ainda, alguns conceitos da Curva ABC de Pareto (no caso, 80% do total de dias concentram-se em cerca de 20% dos grupos de CID). A Tabela 1 mostra os dados encontrados no período analisado.

**Tabela 1.** Secretarias que possuem mais dias de afastamentos por grupo de doenças.

Grupo	Secretaria			Sub-total	Demais secre- tarias	Total	Frequência (%)	
	SMED	SMS	SAAE				Relat.	Acum.
<b>1-A – Ano de referência 2013</b>								
Z	1.678	830	31	2.539	260	2.799	23,9	23,9
S	699	364	164	1.227	429	1.656	14,1	38,0
M	855	517	151	1.523	80	1.603	13,7	51,7
F	567	246	7	820	89	909	7,8	59,4
J	461	103	17	581	13	594	5,1	64,5
K	277	185	0	462	59	521	4,4	68,9
H	294	149	8	451	19	470	4,0	72,9
Outro <sup>(1)</sup>	303	108	17	428	15	443	3,8	76,7
I	233	149	18	400	47	447	3,8	80,5
Demais CID	1.283	750	160	2.193	92	2.285	19,5	100,0
Total geral	6.650	3.401	573	10.624	1.103	11.727	100,0	-
Freq. relat. (%)	56,7	29,0	4,9	90,6	9,4	100,0	-	-
Freq. acum. (%)	56,7	85,7	90,6	-	100,0	-	-	-
<b>1-B – Ano de referência 2014</b>								
Z	2.121	673	85	2.879	331	3.210,0	27,0	27,0
S	494	626	357	1.477	210	1.687,0	14,2	41,1
M	886	603	73	1.562	66	1.628	13,7	54,8
F	521	369	5	895	16	911	7,7	62,5
K	335	222	4	561	45	606	5,1	67,6
J	417	39	29	485	49	534	4,5	72,1
H	311	140	5	456	39	495	4,2	76,2
O	293	137	0	430	0	430	3,6	79,8
Demais CID	1.357	726	148	2.231	170	2.401	20,2	100,0
Total	6.735	3.535	706	10.976	926	11.902	100,0%	-
Freq. relat. (%)	56,6	29,7	5,9	92,2	7,8	100,0	-	-
Freq. acum. (%)	56,6	86,3	92,2	-	100,0	-	-	-
<b>1-C – Ano de referência 2015</b>								
Z	2.776	774	111	3.661	158	3.819	24,5	24,5
S	1.076	734	102	1.912	295	2.207	14,2	38,7
M	1.013	775	87	1.875	120	1.995	12,8	51,5
F	588	430	94	1.112	133	1.245	8,0	59,5
H	747	293	76	1.116	26	1.142	7,3	66,9
J	855	90	9	954	34	988	6,3	73,2
K	326	310	56	692	44	736	4,7	77,9
O	259	196	5	460	36	496	3,2	81,1
Demais CID	2.007	678	31	2.716	225	2.941	18,9	100,0
Total geral	9.647	4.280	571	14.498	1071	15.569	100,0	-
Freq. relat. (%)	62,0	27,5	3,7	93,2	6,8	100,0	-	-
Freq. acum. (%)	62,0	89,5	93,2	-	100,0	-	-	-

(1) O grupo de CID denominado Outro se refere aos atestados que apresentam mais de um CID em sua composição, pertencendo a grupos diferentes.

Fonte: Elaboração própria (2016).

Para os três anos em análise, pode-se verificar que 80% do total da incidência de dias de afastamento corresponde a 35% dos grupos de CID (8 dos 23 grupos, evidenciados por



letras). Destes oito, merecem maior destaque os quatro primeiros (Z, S, M e F) por corresponder a cerca de 60% do volume analisado em cada período.

Observa-se também que as secretarias SMED, SMS e SAAE juntas representam mais de 90% do total de dias de afastamento protocolados, sendo que a primeira se destaca das demais pelo maior tempo de afastamento dos servidores, com mais de 55%. Vale a pena ressaltar que esta análise coincide com a que foi feita no gráfico 2.

Em contrapartida, verifica-se que as demais secretarias não chegam à referência de 10% dos dias de afastamento em nenhum dos três anos apresentados (9,4%, 7,8% e 6,8%, respectivamente), assim como os demais CID se aproximam de 20% do total de dias de afastamento no período de 2013 a 2015.

Objetivando analisar qual o tipo de doença mais influência nos afastamentos cedidos, realizou-se, inicialmente, o desmembramento do grupo Z por ser este o que apresentou maior número de dias de afastamento. Para tal análise, optou-se por somar o total de dias encontrados nos três anos, seguindo a ótica dos custos industriais (isto é, afastamentos geram perdas para o grupo). A Tabela 2 mostra os resultados encontrados.

**Tabela 2.** Total de dias de afastamento dos CID do grupo Z (2013-2015).

CID	Afastamento (total/dias)	% indiv.	% acum.	CID	Afastamento (total/dias)	% indiv.	% acum.
Z76.3	8.653	88,04	88,04	Z73	15	0,15	98,43
Z54.0	504	5,13	93,17	Z98.8	15	0,15	98,59
Z30.2	127	1,29	94,46	Z71.9	10	0,10	98,69
Z02.7	98	1,00	95,46	Z96.5	9	0,09	98,78
Z40.0	44	0,45	95,91	Z01.8	8	0,08	98,86
Z42.1	42	0,43	96,34	Outros (7)	49	0,50	99,36
Z00.0	37	0,38	96,71	Outros (5)	15	0,15	99,51
Z48.0	36	0,37	97,08	Outros (4)	8	0,08	99,59
Z01.0	33	0,34	97,42	Outros (3)	18	0,18	99,78
Z54.9	30	0,31	97,72	Outros (2)	6	0,06	99,84
Z34	22	0,22	97,94	Outros (1)	16	0,16	100,00
Z73.3	18	0,18	98,13	TOTAL	9.828	100,00	
Z30.2/Z54.0	15	0,15	98,28				

Observações:

Outros (7): sete CIDs (Z30, Z73.3/Z47.2, Z01.6, Z84.1, Z30.0, Z73.0 e Z00) somaram 7 dias de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

Outros (5): três CIDs (Z01.4, Z32.0 e Z34.0) somaram 5 dias de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

Outros (4): dois CIDs (Z73.2 e Z54.1) somaram 4 dias de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

Outros (3): seis CIDs (Z34.8, Z35.0, Z71.8, Z08.7, Z33.0 e Z45.8) somaram 3 dias de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

Outros (2): três CIDs (Z79.1, Z07 e Z71.1) somaram 2 dias de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

Outros (1): dezesseis CIDs (Z66.9, Z32.1, Z04, Z06.0, Z13.6, Z41.9, Z03.0, Z12.4, Z74.3, Z02.0, Z35.9, Z01.2, Z04.0, Z03, Z13 e Z71.2) somaram 1 dia de afastamento cada um entre 2013 e 2015.

**Fonte:** Elaboração própria (2016).

Ao se analisar a Tabela 2 para fins de estudo das doenças relacionadas ao trabalho, verificou-se que a grande maioria dos afastamentos entre 2013-2015 se deu em função de atestados de acompanhamento (Z76.3) e convalescência (Z54.0), que não caracterizam



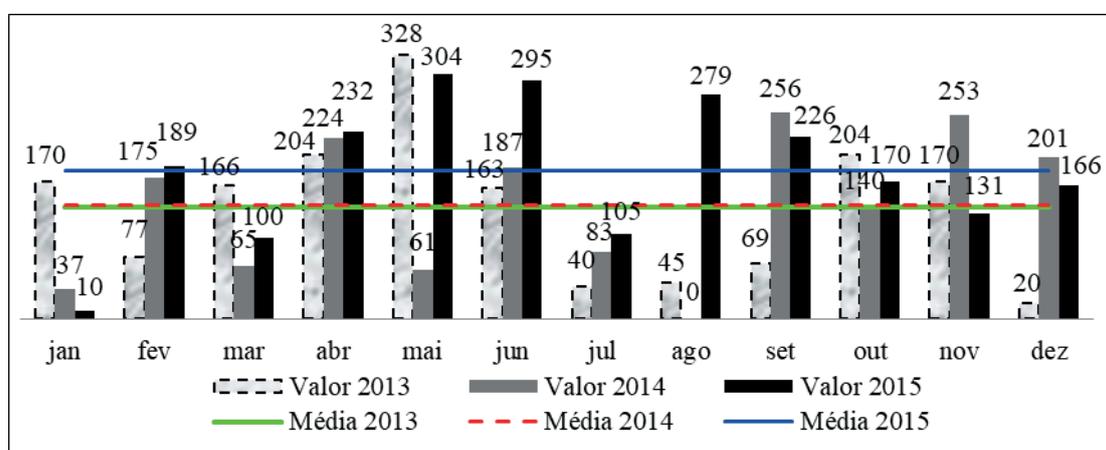


doença. Somados, estes dois CID acumulam 9.157 dias de afastamento, e representam 93,17% do total de dados descartados.

Tal resultado permitiu aos autores a constatação óbvia de que esses dois subgrupos não poderiam ser caracterizados como doenças e deveriam ser descartados da análise. Este reajuste fez com que o grupo Z caísse de posição de forma drástica mostrada na Tabela 1 – de 2.799 para 136 dias em 2013, de 3.210 para 234 dias em 2014 e de 3.819 para 301 dias em 2015, tornando-o praticamente irrisório<sup>1</sup> perante os demais grupos.

Desse modo, seguindo a tendência decrescente mostrada na Tabela 1, passou-se a considerar os grupos subsequentes S, M e F em relação à soma de dias de afastamento. A análise de cada um deles foi feita de forma isolada, sendo os resultados mostrados nas Figuras 3, 4 e 5.

**Figura 3.** Dias de afastamento e médias referentes ao grupo S (2013 a 2015).



Fonte: Elaboração própria (2016).

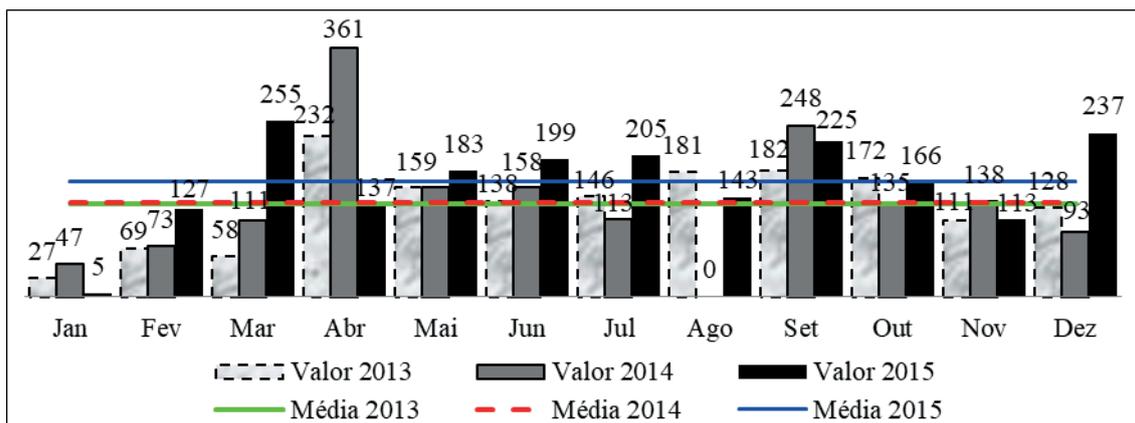
Na Figura 3, ao se analisar a quantidade de dias de afastamento do CID do grupo S (lesões) ao longo dos três anos, nota-se que a média de dias foi maior em 2015 e que os anos anteriores permaneceram praticamente empatados. Ainda, o maior valor registrado para este grupo se deu no mês de maio de 2013, com um total de 328 dias de afastamento.

Já para o grupo M – referente às doenças osteomusculares, a média também permaneceu maior em 2015 enquanto a dos anos anteriores também ficou praticamente empatada. Ainda, o mês de abril de 2014 registrou o maior número de dias de afastamento, com 361 períodos.

<sup>1</sup> A palavra 'irrisório' não significa que os subgrupos de Z apresentem maior ou menor grau de severidade em comparação com os demais grupos, e sim um valor extremamente pequeno ao se confrontar este grupo com os demais.



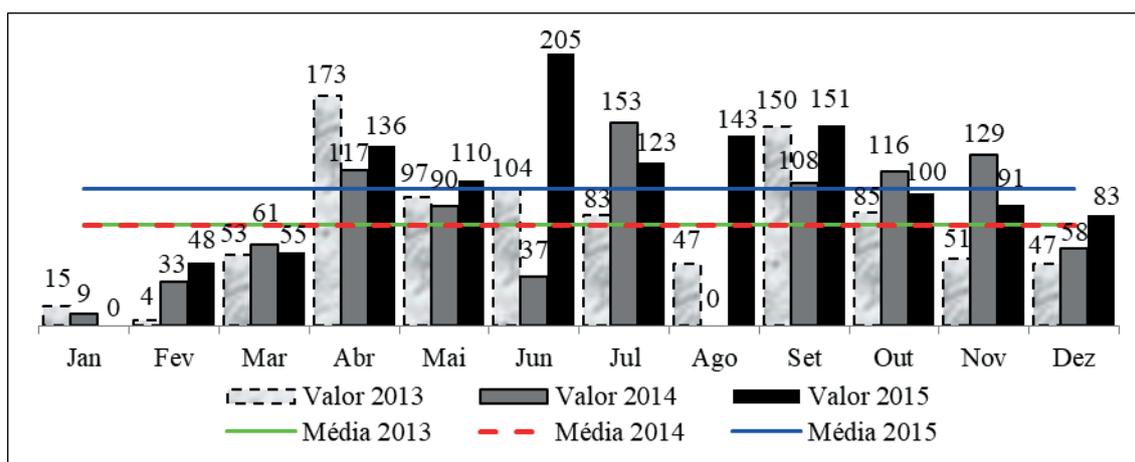
**Figura 4.** Dias de afastamentos e médias do grupo M no período de 2013 a 2015.



Fonte: Elaboração própria (2016).

O grupo F (transtornos mentais), por sua vez, também repetiu os resultados anteriores para as médias de dias de afastamento para os três anos, sendo que a máxima de 205 dias se deu no mês de junho de 2015.

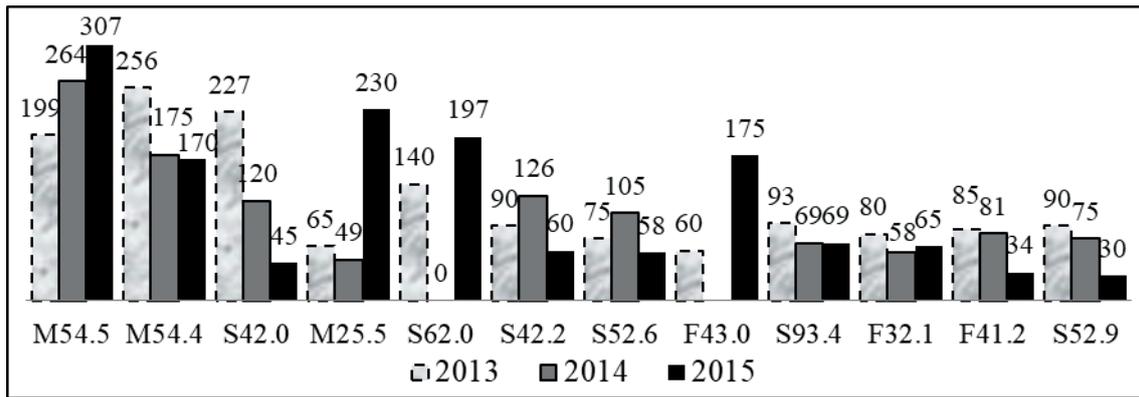
**Figura 5.** Dias de afastamentos e médias do grupo F no período de 2013 a 2015.



Fonte: Elaboração própria (2016).

Após uma investigação mais apurada dentro dos grupos de CID mais relevantes, inferiu-se que os códigos mostrados na Figura 6 representam as 12 doenças com os maiores índices de afastamentos de um total de 1.680, simbolizando 29,1% dos casos de afastamento entre 2013 e 2015.

**Figura 6.** Os 12 maiores subgrupos de CID por dias de afastamento dentre os 3 maiores grupos.



Fonte: Elaboração própria (2016).

De acordo com a classificação CID-10, essas 12 doenças se referem a: dor lombar baixa (M54.5); lumbago com ciática (M54.4); fratura da clavícula (S42.0); dor articular (M25.5); fratura do osso navicular (escafoide) da mão (S62.0); fratura da extremidade superior do úmero (S42.2); fratura da extremidade distal do rádio e do cúbito – ulna (S52.6); reação aguda ao *stress* (F43.0); entorse e distensão do tornozelo (S93.4); episódio depressivo moderado (F32.1); transtorno misto ansioso e depressivo (F41.2) e fratura do antebraço, parte não especificada (S52.9).

É possível observar, na Figura 6, que houve um crescimento do número de dias de afastamento relacionados ao código M54.5 durante os três anos de referência da pesquisa, assim como houve um decréscimo do número de dias que dizem respeito aos códigos M54.4, S42.0, F41.2 e S52.9 no mesmo período. Depreende-se, também, um aumento elevado do número de dias de afastamento referentes ao código M25.5 no ano de 2015 em relação aos anos de 2013 e 2014, uma vez que nestes anos ocorreram, respectivamente, 65 e 49 dias de afastamento, enquanto que naquele ano, esse número saltou para 230 dias. Em relação ao código S62.0, constata-se que em 2014 não houve afastamento referente a este CID, porém, em 2015 houve um total de 197 dias de afastamento referente a esse código e 140 dias em 2013.

Além disso, é possível notar que o aparecimento de doenças vinculadas ao estresse e depressão, representando um mal a população e seguindo a tendência observada na citação de Cardoso (2008) mencionada na introdução deste artigo, em que 13% dos afastamentos são afetados por depressão no serviço público, sendo assim, é possível observar que a prefeitura segue a mesma tendência, conforme Tabela 5, sendo pouco menor que a média supracitada em 2014, que foi de 12% e superando esta média nos anos de 2013 e 2015, sendo 15% e 19%, respectivamente.

**Tabela 3.** Percentual de dias de afastamento por grupo de doenças referentes aos anos de 2013-2015.

Grupos de CID	2013	2014	2015	Total de cada grupo
S	49%	44%	32%	41%
M	36%	43%	49%	43%
F	15%	12%	19%	16%

Fonte: Elaboração própria (2016).

Pode-se constatar, na Tabela 3, que o Grupo 'S' teve 49% dos dias de afastamento em 2013, e sofreu queda nos anos de 2014 e 2015. Em ordem contrária, o grupo M foi aumentando até atingir o considerável percentual de 49% do total das 12 doenças que mais afastam. Também é possível observar que, entre os anos de 2013 a 2015, do conjunto das 12 doenças analisadas para os servidores da prefeitura de Governador Valadares, o grupo 'M' liderou com 43%, seguido do grupo 'S' com 41% e o grupo 'F' com 16%.

As enfermidades do grupo 'M' se referem a doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo. Já as do grupo 'S' dizem respeito a lesões enquanto as do grupo 'F' são relativas a transtornos mentais e comportamentais. Constata-se, dessa forma, que as doenças responsáveis pela maior quantidade de dias de afastamento na prefeitura valadarense correspondem a problemas osteomusculares, lesões, estresse e depressão.

## ■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado e do conhecimento adquirido por meio da revisão bibliográfica, pode-se inferir que o objetivo da pesquisa foi alcançado, sendo identificadas as doenças que mais afastam os servidores durante o período de 2013 a 2015. Estes problemas foram inicialmente generalizados através das divisões de grupos, onde os que prevaleceram foram os grupos S, M e F, em ordem decrescente do somatório de dias de afastamento. Os grupos mencionados referem-se às lesões, doenças de natureza osteomuscular e transtornos mentais; sendo importante destacar que, das doenças encontradas nestes grupos, dor lombar baixa, lumbago com ciática, fratura da clavícula, dor articular, fratura do osso navicular escafoide da mão, fratura da extremidade superior do úmero, fratura da extremidade distal do rádio e do cúbito - ulna, reação aguda ao *stress*, entorse e distensão do tornozelo, episódio depressivo moderado, transtorno misto ansioso e depressivo e fratura do antebraço, parte não especificada, representam as doze doenças com os maiores índices de afastamentos, tornando-se necessário direcionar ações para combater tais enfermidades.

Porém, houve fatores que podem ter influenciado nos resultados da pesquisa, tais como os atestados protocolados sem o CID, a ausência de um software eficaz para controle de dados e documentação de registros para uso da prefeitura, assim como a grande quantidade de atestados que apresentavam o CID Z 76.3 e Z 54.0, os quais se referem aos acompanhamentos de pessoa doente e convalescência, não fazendo referências a doenças relacionadas ao trabalho.



Como sugestões, os profissionais do DSST, juntamente com a gerência das secretarias mais afetadas por estes problemas, devem realizar um estudo da ergonomia física e cognitiva no ambiente laboral, a fim de identificar os possíveis problemas que afetam o bem-estar dos trabalhadores. Também é necessária uma avaliação quanto à utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), e se os profissionais estão utilizando-os corretamente. Para os casos de trabalhos envolvendo maiores riscos, é necessária a observação e cumprimento dos tempos de trabalho e descanso de cada uma das atividades, para evitar fadiga ou um possível acidente.

Além disso, para que se tenha ainda um estudo mais aprofundado e mais preciso, deveriam ser fornecidas as funções de cada funcionário, sua carga horária, para que haja um direcionamento maior para o foco do problema e melhor identificação das causas. E de modo geral, é importante o aprofundamento em pesquisas sobre o comportamento dos servidores, para que se promovam políticas e soluções para minimizar o impacto das doenças às instituições públicas.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ALVES, M. O absenteísmo do pessoal de enfermagem nos hospitais. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 15, n. ½, p. 71-5, Jan/Dez, 1994.
2. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. Disponível em <<http://goo.gl/aRQOsa>>. Acesso em 01 jul. 2016.
3. CARDOSO, M. O lado de lá da prevenção. **PROTEÇÃO**. São Paulo, edição 195, ano XXI, p.36-52, Mar.2008.
4. CAVALCANTI, R. **CID – 10: Odontologia**. Rio Branco, AC. 1 Ed. 2012. 101p. Disponível em. <https://goo.gl/HUZelo> Acesso em: 15 de out. 2016.
5. GOVERNADOR Valadares. Prefeitura Municipal. **Secretaria Municipal de Comunicação**. Casa do Servidor atende quase 3 mil servidores municipais. Disponível em: <<http://goo.gl/9ReOLp>>. Acesso em: 05 de jul. 2016.
6. LEÃO, A. L. de M. *et al.* **Perfil do Absenteísmo-doença nos Servidores Públicos Municipais de Goiânia**. Goiânia, 2010. Disponível em: <[goo.gl/5gLnjl](http://goo.gl/5gLnjl)>. Acesso em: 14 de nov. 2016.
7. SALVADOR, P.; TONHÁ, S. Q. **Análise Quantitativa dos Afastamentos para Tratamento da Própria Saúde dos Servidores do Tribunal de Contas da União**: subsídio para um modelo de exame periódico de saúde. Monografia (Pós graduação *latu sensu* em Contabilidade e Orçamento Público) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação (FACE), Universidade de Brasília. Brasília, 71 p., 2006.
8. VAGO, F. R. M. *et al.* **A Importância do Gerenciamento de Estoque por Meio da Ferramenta Curva ABC**. Sociais e Humanas, Santa Maria, v. 26, n. 03, set/dez 2013, p. 638 – 655. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054/pdf>>. Acesso em: 22 de nov. 2016.



---

# Estigmas vivenciados por profissionais de saúde durante a pandemia do coronavírus: revisão integrativa

| **Marília Soares Freitas Dias**

UEMC

| **Hebert Luan Pereira Campos dos Santos**

IMS/UFBA

| **Andréa Maria Eleutério de Barros Lima  
Martins**

UEMC

| **João Felício Rodrigues Neto**

UEMC

# RESUMO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada em fevereiro de 2021 objetivando analisar a produção científica nacional e internacional sobre estigmas vivenciados pelos profissionais de saúde durante a pandemia da Covid-19 e compreender quais medidas têm sido adotadas para diminuir os efeitos do estigma na vida desses profissionais. Foram investigadas as bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online e Biblioteca Virtual em Saúde. Após a aplicação dos critérios estabelecidos, foram selecionados 7 artigos. Os resultados dessa revisão apontam que os estudos que abordam essa temática ainda são incipientes, demonstrando a necessidade de maiores investigações sobre as experiências de estigma vivenciadas por profissionais de saúde. Recomenda-se o desenvolvimento de estudos que ampliem a discussão em torno da saúde do trabalhador, considerando os impactos do estigma vivenciado pelos profissionais de saúde durante a pandemia da Covid-19.

**Palavras-chave:** Covid-19, Pandemia, Estigma Social, Profissionais de Saúde.



## ■ INTRODUÇÃO

A doença causada pelo vírus Sars-CoV-2(COVID-19) é uma infecção respiratória reconhecida como uma séria ameaça à saúde pública global. No mundo até 12 de fevereiro de 2021 foram confirmados 107.423.526 casos da doença e 2.360.280 mortes(WHO, 2021). Sabe-se que alguns grupos populacionais possuem maior risco de serem acometidos pelo vírus, dentre eles profissionais de saúde (TEIXEIRA *et al.*, 2020). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2020), a região das Américas registrou 570 mil profissionais de saúde infectados e mais de 2.500 mortes entre profissionais de saúde decorrente da infecção nos primeiros oito meses da pandemia (WHO, 2020).

Além do maior risco de infecção, as pessoas que compõem a força de trabalho em saúde enfrentam grandes desafios no tangente a garantia de direitos e condições básicas de trabalho, seguridade social, dilemas existenciais, questões psicológicas e estigmatização frente a sua condição ocupacional de maior exposição ao vírus (PEUKER; MODESTO, 2020; TEIXEIRA *et al.*, 2020). O estigma para além de afetar a saúde emocional e mental dos grupos estigmatizados, promove também a estigmatização das comunidades em que essas pessoas vivem, incluindo familiares (PEUKER; MODESTO, 2020).

Ressalta-se que as epidemias, em geral, provocam estigma social, principalmente quando cercadas de várias incertezas (BARRET; BROWN, 2008), como no caso da pandemia da COVID-19. O termo estigma é compreendido como a presença de uma marca física ou social de conotação negativa ou que leva o portador dessa marca a ser marginalizado ou excluído de algumas situações sociais ((RONZANI; ANDRADE, 2006). Já o processo de estigmatização é entendido como um processo dinâmico e produzido socialmente, que sofre ação das forças históricas e sociais partindo do ponto de vista do estigmatizador e do estigmatizado e da interação que se constrói entre eles (RONZANI; ANDRADE, 2006; GOFFMAN, 2004; DOVIDIO *et al.*, 2000).

Compreender as repercussões que a infecção pelo coronavírus nos profissionais de saúde, especialmente, os envolvidos no cuidado direto a pacientes infectados têm sido motivo de investigações nacionais e internacionais (RIBEIRO *et al.*,2020). No entanto, cabe considerar que o estigma sofrido por profissionais de saúde relacionados ao vírus e consequências sociais e pessoais nos âmbitos afetivo, cognitivo e comportamental têm sido pouco discutidos. Por conta disso, entende-se pertinente e relevante investigar quais informações vêm sendo publicadas sobre o processo de estigmatização sofrido por profissionais de saúde durante a pandemia do SarS-CoV-2.

Assim, o objetivo deste artigo é sintetizar e analisar a produção científica nacional e internacional sobre estigmas vivenciados pelos profissionais de saúde e compreender quais medidas têm sido adotadas para diminuir os efeitos do estigma na vida desses profissionais.





## ■ DESENVOLVIMENTO

### MÉTODOS

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura dos artigos publicados do período compreendido entre fevereiro de 2020 e fevereiro de 2021, que representa o período em que a Organização Mundial da Saúde (OMS) declara a infecção pelo SaRS-CoV-2 uma emergência em saúde pública de importância internacional até o mês que se deu o levantamento dos dados. Esse tipo de revisão permite reunir um panorama consistente e abrangente em torno de conceitos complexos, teorias ou problemas de saúde relevantes para a saúde pública (SOUZA *et al.*, 2010). Para o desenvolvimento desta revisão seguiu-se as fases definidas por Souza *et al.* (2010) e Ganong (2007). O estudo foi construído a partir da seguinte pergunta de investigação: o que tem sido produzido na literatura nacional e internacional sobre estigmas vivenciados por profissionais de saúde durante a pandemia da Covid-19?

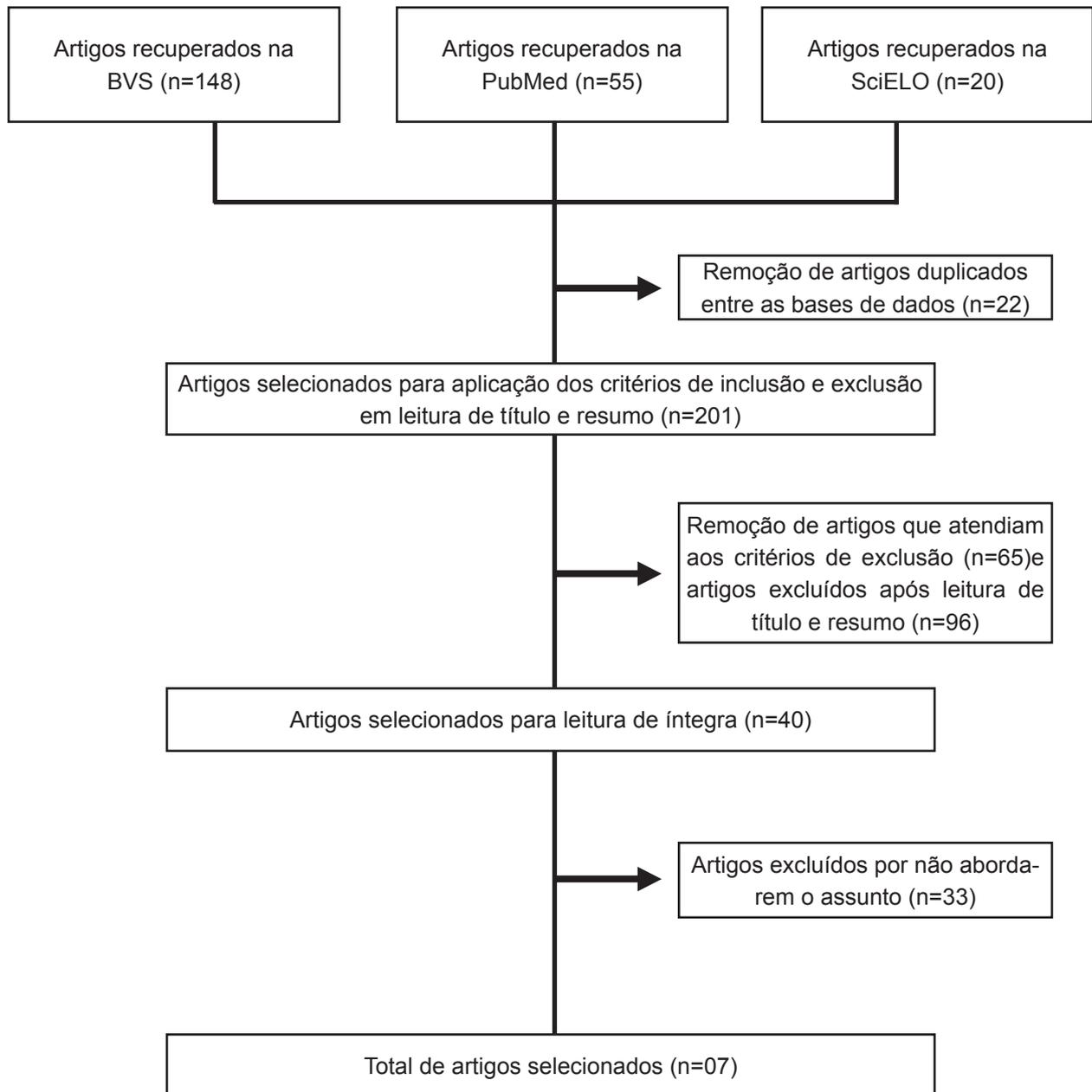
As bases de dados selecionadas para o levantamento bibliográfico foram Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Utilizou-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “estigma social”, “pandemias”, “coronavírus”, “covid-19”, “pessoal de saúde”. A estratégia de busca foi construída através do operador booleano AND e a coleta se deu na segunda semana do mês de fevereiro de 2021. O recorte temporal estabelecido se justifica por ser um marco da pandemia global de COVID-19.

Considerou-se como critérios de inclusão estudos indexados e disponíveis na íntegra, em formato de artigos nos idiomas inglês, português e espanhol, com qualquer abordagem metodológica, que abordassem o estigma vivenciado por profissionais de saúde durante a pandemia do coronavírus. Foram excluídos artigos que não abordavam a temática, que não disponibilizavam o texto completo ou estavam indisponíveis na rede, as duplicidades de publicações entre as bases de dados e textos em outros formatos como normas técnicas, orientações, carta, relatórios técnicos, artigos de opinião e documentos institucionais.

O processo de seleção foi realizado por dois revisores independentes que efetuaram a leitura e seleção dos artigos identificados, conforme etapas descritas na Figura 1. Para análise dos dados procedeu-se com a leitura e catalogação dos artigos através de um banco de dados em planilha *Microsoft Office Excel 2010*, posteriormente, construiu-se um quadro sinóptico (Quadro 1), elaborado através do *Microsoft Office Word 2010*.



**Figura 1.** Fluxograma da sistematização da busca dos artigos para revisão integrativa de literatura.



## RESULTADOS

O corpus de análise desta revisão foi constituído por 7 artigos científicos, selecionados de acordo com as etapas descritas na Figura 1. O quadro 1 representa a sumarização dos artigos incluídos segundo título, ano/país de estudo, delineamento e principais achados relacionados a Covid-19 e estigma em profissionais de saúde durante o período da pandemia.



**Quadro 1.** Síntese dos estudos analisados segundo título, ano e país de publicação, delineamento, objetivo e desfechos, 2021.

Título	Ano/País	Delineamento	Objetivo	Desfechos principais
COVID-19-related stigma and perceived stress among dialysis staff	2020/ Índia	Estudo transversal	Medir o estigma percebido e o nível de estresse de uma equipe de diálise em relação ao COVID- 19.	Mostrou que 54,6% da equipe de diálise percebeu um estigma significativo associado ao seu trabalho e 36,1% deles estresse significativo.
Risk of COVID-19-related bullying, harassment and stigma among healthcare workers: an analytical cross- sectional global study	2020/ 173 países	Estudo transversal	Avaliar o estigma relacionado ao COVID-19 e o bullying contra os profissionais de saúde controlando as variáveis sociais, psicológicas, médicas e comunitárias.	Mesmo depois de controlar uma série de variáveis sociais e contextuais, os profissionais de saúde permanecem em risco consideravelmente elevado de sofrer estigma e bullying relacionados ao COVID-19.
Proposal of a scale for COVID-19 stigma-discrimination toward health workers	2020/ México	Estudo psicométrico	Validar uma escala para quantificar a discriminação e estigma por COVID-19 sofrida por trabalhadores de saúde.	Demostrou que a escala de discriminação de estigma em relação ao pessoal de saúde devido ao COVID- 19 apresentou excelentes indicadores de adequação e consistência interna aceitável. Ressalta que é fundamental ter um instrumento que meça a discriminação do estigma contra os profissionais de saúde durante a epidemia de COVID-19. Os resultados deste estudo sugerem que esta escala pode ser usada para quantificar o estigma-discriminação em relação aos trabalhadores de saúde.
COVID-19-related stigma and its association with mental health of health-care workers after quarantine in Vietnam	2020/ Vietnã	Estudo transversal	Medir o estigma experimentado e sua associação com problemas de saúde mental entre os profissionais de saúde após 23 dias de quarentena no Bach Mai Hospital.	Os domínios da Escala de Estigma mostraram uma correlação moderada com os escores das subescalas da Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse. O estigma de nível mais alto foi encontrado nos domínios da Autoimagem Negativa e Preocupações sobre as atitudes públicas.
Stigma related to COVID- 19 infection: Are the Health Care Workers stigmatizing their own colleagues?	2020/ Índia	Estudo de Caso	Descrever experiência de estigma sofrido por profissionais de saúde por outros profissionais de saúde.	Os casos relatados evidenciam que até mesmo profissionais de saúde estão sujeitos a praticar ações estigmatizantes, mesmo possuindo maior conhecimento sobre os aspectos relacionados a doença quando comparado a população em geral.
COVID-19-related stigmatization among a sample of Egyptian healthcare workers	2020/ Egito	Estudo transversal	Explorar o estigma relacionado à COVID-19 e seus fatores associados entre médicos egípcios.	Aproximadamente um terço dos participantes relatou um nível grave de estigma relacionado a COVID-19 (n= 159) 31,2%, 327 (64,2%) relataram um nível moderado de estigma e 23 (4,5%) relataram nenhum ou um nível leve de estigma. Esse padrão também foi verdadeiro para as subescalas.
Fear and avoidance of healthcare workers: An important, under-recognized form of stigmatization during the COVID-19 pandemic	2020/ Estados Unidos e Canadá	Estudo transversal	Investigar a prevalência e os correlatos da estigmatização de profissionais de saúde durante a pandemia de COVID-19 em uma grande amostra de adultos dos Estados Unidos e Canadá	Mais de um quarto dos entrevistados acreditava que os profissionais de saúde deveriam ter severas restrições em suas liberdades, como serem mantidos isolados de suas comunidades e famílias. Mais de um terço dos entrevistados evitou os profissionais de saúde por medo de infecção.

Fonte: Elaboração própria.





Quanto aos estudos que compõem esta revisão integrativa, todos possuíam como idioma original o inglês, publicados no ano de 2020. Referente a abordagem metodológica, 5 são estudos quantitativos, especificamente, analíticos transversais, 1 estudo de caso e 1 estudo psicométrico. Nota-se que todos os artigos selecionados remetem, de forma abrangente, ao maior risco que profissionais de saúde possuem em ser infectado e de sofrer estigma decorrente dessa condição (UVAIS *et al.*, 2020; CAMPOS-ARIAS *et al.*, 2020; DO DUY *et al.*, 2020; GROVER *et al.*, 2020; MOSTAFA *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2020), sobretudo, profissionais que atuam na linha de frente (CHOPRA; ARORA, 2020).

Os desfechos principais dos estudos selecionados referiam-se a: risco aumentado em sofrer estigma, discriminação, bullying e estresse por ser profissional de saúde (UVAIS *et al.*, 2020; CAMPOS-ARIAS *et al.*, 2020; DO DUY *et al.*, 2020; GROVER *et al.*, 2020; MOSTAFA *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2020); necessidade de desenvolvimento de escalas e instrumentos que sejam capazes de medir o nível de estigma sofrido por profissionais de saúde (TAYLOR *et al.*, 2020); experiências de estigma praticado por profissionais de saúde a profissional de saúde sintomático para Covid-19 (GROVER *et al.*, 2020). Não foram encontrados estudos semelhantes ao proposto nesta investigação científica, sendo que a maioria dos artigos excluídos tinham como tema central a saúde mental dos profissionais de saúde sem abordar a perspectiva do estigma, reafirmando a importância da temática aqui apresentada. Cabe considerar também a incipiência na literatura nacional, visto que não foram encontrados artigos que investigassem o estigma vivenciado pelos profissionais de saúde brasileiros no contexto da pandemia da Covid-19.

## DISCUSSÃO

Considerados como os principais atores em respostas a surtos, os profissionais de saúde têm sofrido a cerca de um ano com turnos mais longos, sofrimento psicológico, esgotamento (TEIXEIRA *et al.*, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2020) e estigmatização (SINGH; SUBEDI, 2020; BAGCCHI, 2020). Os problemas de saúde mental além de gerarem impacto significativo na vida pessoal desses profissionais afetam também a capacidade de resposta e gerenciamento da crise (BAGCCHI, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2020). Nesse sentido, as evidências científicas que compõem esta revisão apontam (UVAIS *et al.*, 2020; CAMPOS-ARIAS *et al.*, 2020; DO DUY *et al.*, 2020; GROVER *et al.*, 2020; MOSTAFA *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2020), em certa medida, os impactos que o estigma tem na vida dos profissionais de saúde, principalmente, como uma variável importante que exacerba os problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão (UVAIS *et al.*, 2020).

Para além dos desfechos mentais ocasionados pelo estigma, as práticas de sanções sociais decorrentes do processo de estigmatização de profissionais de saúde durante a pandemia





da Covid-19 têm sido recorrentes por todo o mundo (SINGH; SUBEDI, 2020). No México, foram constatados eventos em que profissionais de saúde foram negados a usar o transporte público (DYE *et al.*, 2020). Na Índia, foram convidados a desocuparem apartamentos alugados por medo de transmitirem a infecção para comunidade (SINGH; SUBEDI, 2020; BAGCCHI, 2020; WITHNALL, 2020). Como destacado por Siqueira e Cardoso Júnior (2011), o “estigma opera, igualmente, na redução do acesso aos serviços e cuidados em saúde, às informações e recursos sobre saúde e à possibilidade de usufruir da vida de modo pleno e com dignidade.”

A concepção que o estigmatizador possui acerca do estigmatizado assume papel relevante dentre as práticas estigmatizantes, na medida em que são tais concepções que vão embasar e justificar a relação estigmatizador-estigmatizado (GOFFMAN, 2004; SIQUEIRA; CARDOSO JÚNIOR, 2011). Dentre os estudos selecionados, ao avaliar a prevalência de crenças de membros da comunidade relacionadas ao estigma de que os profissionais de saúde são fontes de infecção pelo SARS-CoV-2, Taylor *et al.* (2020) revelaram que 26% dos respondentes acreditavam que os profissionais de saúde deveriam ter restrições às suas liberdades e 47% não queriam estar perto de profissionais de saúde que tratavam pacientes com Covid-19. Tais dados apontam que a estigmatização sofrida por profissionais de saúde não lhes propiciam uma aceitação social plena, ao contrário, a condição de ser profissional de saúde pode gerar evitação na comunidade.

Corroborando com esses achados, Do Duy *et al.* (2020) constaram que entre profissionais de saúde que lidavam diretamente com pacientes infectados por Covid-19 no Bach Mai Hospital os estigmas de níveis mais altos foram encontrados nos domínios de autoimagem negativa e preocupações sobre as atitudes públicas. Em estudo conduzido com 509 médicos egípcios constatou-se que 95,4% relataram nível grave a moderado de estigma (MOSTAFA *et al.*, 2020). Dentre as consequências para esses profissionais, destaca-se a internalização do estigma, o qual ocorre quando o profissional toma consciência de seu maior risco de exposição e do estigma associado a isso, concordando com tais práticas estigmatizantes e aplicando estereótipos negativos a si próprio (NASCIMENTO; LEÃO, 2019).

Alguns autores (FELICISSIMO *et al.*, 2013 CORRIGAN *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2014) têm apontado que uma das principais consequências negativas do estigma internalizado é a diminuição da autoestima, que pode ocorrer de forma direta, levando a uma percepção de ser avaliado negativamente ou indireta, onde a sua condição estigmatizada leva a uma expectativa de discriminação. Sabidamente, a internalização do estigma pode auxiliar na exclusão familiar e afastamento da rede de apoio (FERREIRA *et al.*, 2014).

Cabe considerar, que o processo de estigmatização sofrido pelos profissionais de saúde no contexto da Covid-19 deve possuir dinâmicas próprias, uma vez que, como destacado por





Siqueira e Cardoso Júnior (2011) as pessoas são estigmatizadas dentro de um determinado contexto, compreendendo as culturas, os acontecimentos históricos, políticos e econômicos e uma dada situação social. O estigma e a relação estigmatizado-estigmatizador se dão dentro de uma determinada época, dentro de um contexto histórico, social e cultural, podendo a percepção sobre a condição estigmatizada modificar-se entre os contextos sociais, sendo sua experiência diferente entre cada contexto (SIQUEIRA; CARDOSO JÚNIOR, 2011).

Nos serviços de saúde, por exemplo, práticas que contribuem para a perpetuação do estigma relacionado ao vírus também foram observadas, tais quais recusa em falar com profissionais que trabalham em alas de atendimento direto a paciente com Covid-19 e desaprovação em comer nos mesmos refeitórios (GROVER *et al.*, 2020). Esse é um fator relevante e que merece discussão, já que as práticas de estigma também ocorrem entre profissionais de saúde, como relatado por Mostafa *et al.* (2020). Destaca-se que, no contexto da Covid-19, o estigma possui relação direta com a desinformação e o medo do desconhecido e do risco de contrair a doença (LIMA *et al.*, 2020). Embora o medo e a preocupação sejam compreensíveis, deve-se reconhecer o papel que o profissional de saúde possui em disseminar informações cientificamente comprovadas e de forma acessível sobre a doença, combater *fake news* e desencorajar ações e comportamentos estigmatizantes (PEUKER; MODESTO, 2020; LIMA *et al.*, 2020).

Outro aspecto a ser considerado na análise dos processos de estigma em relação aos profissionais de saúde no contexto da pandemia da Covid-19 são as lições e legados de outras pandemias para o combate ao estigma, como a experiência do HIV, da Hanseníase e do surto de síndrome respiratória do coronavírus no Oriente Médio (MERS-CoV) (SAED *et al.*, 2020; GARCIA; KOYAMA, 2008; BORENSTEIN, 2008). A soma de tais experiências poderá trazer, em alguma medida, evidências científicas que ajudem a mitigar os impactos do estigma na vida dos profissionais. Deve-se ter em vista, no entanto, que as realidades contextuais dos países podem exacerbar ou atenuar tais experiências. Soma-se a isso, o poder simbólico e cultural que cada doença assume para determinada comunidade em determinado espaço de tempo, constituindo nuances que também determinam as práticas estigmatizantes. Siqueira e Cardoso Júnior (2011) chamam atenção para o papel que a organização social e a estrutura cultural através das tendências morais e intelectuais da época são elementos importantes quando se pensa onde e quem determina o que é estigma, sendo o grau de intensidade do estigma variável para cada tempo e lugar (SIQUEIRA; CARDOSO JÚNIOR, 2011).

Nessa direção, o desenvolvimento de estudos tanto qualitativos como quantitativos que visem compreender os efeitos da experiência do estigma vivenciado por profissionais de saúde torna-se estratégia crucial para abordar a problemática a nível local. Considerando





os aspectos culturais, sociais e relacionais constituídos e construídos dentro de cada comunidade. Certamente, estudos epidemiológicos longitudinais com profissionais de saúde devem estar sendo conduzidos, tanto a nível nacional como a nível internacional, e serão publicados oportunamente.

Embora não tenha sido objetivo desse estudo, constatou-se um número reduzido de escalas e instrumentos validados para avaliação do estigma sofrido por profissionais de saúde no contexto da pandemia da Covid-19. Tal aspecto torna-se relevante na medida em que por não existir instrumentos de mensuração traduzidos e adaptados para realidade brasileira, o desinteresse sobre o assunto pode estar relacionado a essa limitação.

Vale assumir as limitações desta revisão, as quais se ancoram na escassez de estudos que abordem a temática e o tempo decorrido entre a coleta de dados e sua publicação, sendo possível que modificações neste cenário tenham ocorrido. Soma-se a isso, o fato das bases de dados selecionadas possuírem como escopo a área das ciências da saúde, interesse particular desta investigação, não contemplando outras áreas como as ciências sociais, por exemplo. Mesmo frente às limitações citadas, este estudo gerou contribuições à medida que poderá auxiliar os pesquisadores, especialmente da área da saúde coletiva e da saúde mental, na identificação de lacunas sobre a ocorrência de práticas estigmatizantes sofridas pelos profissionais e aumentar o debate em torno do tema nos espaços de decisão política.

## ■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da Covid-19 representa um dos maiores desafios sanitários vivenciados pelo mundo, ameaçando a capacidade de resposta dos sistemas de saúde global e demandando esforços conjuntos de líderes políticos, cientistas, comunidade e, principalmente, da força de trabalho em saúde. Salvar a saúde física e mental dos profissionais de saúde precisa ser um dos pilares dos gestores de saúde, das políticas de enfrentamento em contextos pandêmicos ou não e dos pesquisadores.

Assim, deve-se reconhecer que o cenário epidemiológico tem se modificado rapidamente - considerando ritmo de vacinação e surgimento de novas variantes, demandando dos pesquisadores uma dinâmica de produção de conhecimento que dê conta de discutir os aspectos relacionados à pandemia e seus impactos. O desafio que se impõe no contexto da Covid-19, mais especificamente relacionado à saúde do trabalhador, é a necessidade de pensar as nuances que compõem os complexos processos sobre saúde mental, tal qual o estigma. Os resultados desta revisão integrativa tornam-se um convite, especialmente, para gestores em saúde e pesquisadores, a refletirem sobre o *modus operandi* do processo de estigmatização relacionado a infecção e seus impactos na saúde do trabalhador durante a pandemia do coronavírus, com vistas a contribuir com elementos para melhorar o processo





e as condições de trabalho, a qualidade de vida dos profissionais de saúde e suas relações com as comunidades onde vivem.

Por fim, sintetizando as recomendações elencadas pelos estudos que compuseram essa revisão e guiando ações que merecem ser discutidas no contexto nacional, sugere-se algumas medidas que devem ser tomados à luz das melhores evidências científicas disponíveis no momento e considerando diferentes contextos: disseminação de informações científicas de forma acessível sobre a doença; combate a *fake news* e a sua disseminação; avaliação do nível de estigma prevalente entre profissionais e em que nível ocorre tais experiências (comunidade, família, amigos, trabalho); garantia de condições dignas de trabalho; apoio psicossocial em tempo oportuno para todos os profissionais de saúde que desejarem e seus familiares e garantir as 5 solicitações demandadas pelos profissionais de saúde: me ouvir, me proteger, me preparar, me apoiar e cuidar de mim (SHANAFELT *et al.*, 2020).

## ■ REFERÊNCIAS

1. BAGCCHI, S. Stigma during the COVID-19 pandemic. **Lancet Infect Dis**, v. 20, n. 7, p. 782, 2020. Disponível em: doi:10.1016/S1473-3099(20)30498-9.
2. BARRETT, R.; BROWN, P.J. Stigma in the time of influenza: social and institutional responses to pandemic emergencies. **J. Infect. Dis**, v. 197, suppl. 1, p. 34-37, 2008. Disponível em: doi: 10.1086/524986
3. BORENSTEIN, M.S et al. Hanseníase: estigma e preconceito vivenciados por pacientes institucionalizados em Santa Catarina (1940-1960). **Rev. bras. enferm.** [Internet], v. 61, spe, p. 708-712. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672008000700009>.
4. CAMPO-ARIAS A. et al. Proposal of a scale for COVID-19 stigma-discrimination toward health workers. **J Investig Med**, v. 69, n. 1, p. 100-102, 2020. Disponível em: doi: 10.1136/jim-2020-001647.
5. CHOPRA, K.K.; ARORA, V.K. Covid-19 and social stigma: Role of scientific community. **Indian J Tuberc**, v. 67, n. 3, p. 284-285, 2020. Disponível em: doi:10.1016/j.ijtb.2020.07.012 CORRIGAN, P.W.; SOKOL, K.A.; RÜSCH, N. The impact of self-stigma and mutual help programs on the quality of life of people with serious mental illnesses. **Community Mental Health Journal**, v. 49, n.1, p. 1-6, 2011. Disponível em: doi: 10.1007/s10597-011-9445-2.
6. DO DUY, C. et al. COVID-19-related stigma and its association with mental health of health-care workers after quarantine in Vietnam. **Psychiatry Clin Neurosci**, v.74, n. 10, p. 566-568. Disponível em: doi: 10.1111/pcn.13120.
7. DOVIDIO, J.F.; MAJOR, B.; CROCKER, J. Stigma: introduction and overview. In: Heatherton TF et. al (Orgs.). **The Social Psychology of Stigma**. The Guilford Press. New York. London. 2000.
8. DYE T.D. et al. Risk of COVID-19-related bullying, harassment and stigma among healthcare workers: an analytical cross-sectional global study. **BMJ Open**, v. 10, p. e046620, 2020. Disponível em: doi: 10.1136/bmjopen-2020-046620





9. FELICISSIMO, F.B. et al. Estigma internalizado e autoestima: uma revisão sistemática da literatura. **Psicologia: teoria e prática**, volume 15, n. 1, p. 116-129, 2013.
10. FERREIRA, G.C.L. et al. Implicações da relação entre estigma internalizado e suporte social para a saúde: uma revisão sistemática da literatura. **Estudos de Psicologia** (Natal), v. 19, n.1, p. 77-86, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2014000100010> GANONG, L.H. Integrative reviews of nursing research. **Res Nurs Health** [Internet], v. 10, n.1, p. 1-11, 2007; 10(1):1-11. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3644366> GARCIA, S.; KOYAMA, M.A.H. Estigma, discriminação e HIV/Aids no contexto brasileiro, 1998 e 2005. **Rev. Saúde Pública** [Internet], v. 42, suppl. 1, p. 72-83. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000800010>.
11. GOFFMAN, E. **Estigma – notas sobre a manipulação da identidade deteriorada**. Tradução de Mathias Lambert. 4. ed. LTC. Versão digital. 2004.
12. GROVER, S. et al. Stigma related to COVID-19 infection: Are the Health Care Workers stigmatizing their own colleagues? **Asian J Psychiatr**, v. 53, p. 102381, 2020. Disponível em: doi: 10.1016/j.ajp.2020.102381.
13. LEITE, J.M.A. et al. **Cartilha sobre estigma e preconceito na Covid-19: saúde mental e a pandemia de Covid-19**. Escola de Saúde Pública do Ceará. Volume 2. Disponível em: <https://coronavirus.ceara.gov.br/project/cartilha-discute-o-estigma-e-o-preconceito-no-contexto-da-covid-19/>. Acesso em: 22 de Fev de 2021
14. MOSTAFA, A.; SABRY, W.; MOSTAFA, N.S. COVID-19-related stigmatization among a sample of Egyptian healthcare workers. **PLoS One**, v. 15, n. 12, p. e0244172, 2020. Disponível em: doi: 10.1371/journal.pone.0244172.
15. NASCIMENTO, L.A.; LEÃO, A. Estigma social e estigma internalizado: a voz das pessoas com transtorno mental e os enfrentamentos necessários. **Hist. cienc. saude-Manguinhos** [Internet], v. 16, n. 1, p. 103-121, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-59702019000100007>.
16. PEUKER, A.C.; MODESTO, J.G. **Estigmatização de profissionais de saúde**. Sociedade Brasileira de Psicologia, 2020. Disponível em: [https://www.sbpsonline.org.br/arquivos/To%CC%81pico\\_4\\_Trabalhando\\_com\\_profissionais\\_de\\_sa%C3%BAde\\_que\\_enfrentam\\_rea%C3%A7%C3%B5es\\_negativas\\_das\\_pessoas\\_ao\\_red\\_or\\_durante\\_a\\_COVID-19\\_No\\_T%C3%B3pico\\_4\\_abordamos\\_como\\_entender\\_e\\_minimizar\\_a\\_estigmatizac%CC%81o\\_dos\\_profissionais\\_de\\_sa%C3%BAde1.pdf](https://www.sbpsonline.org.br/arquivos/To%CC%81pico_4_Trabalhando_com_profissionais_de_sa%C3%BAde_que_enfrentam_rea%C3%A7%C3%B5es_negativas_das_pessoas_ao_red_or_durante_a_COVID-19_No_T%C3%B3pico_4_abordamos_como_entender_e_minimizar_a_estigmatizac%CC%81o_dos_profissionais_de_sa%C3%BAde1.pdf). Acesso em 13 de fev 2020.
17. RIBEIRO, A.P. et al. Saúde e segurança de profissionais de saúde no atendimento a pacientes no contexto da pandemia de Covid-19: revisão de literatura. **Rev. bras. saúde ocup.**, v. 45, e. 25, p. 1-12, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000013920>.
18. RONZANI, T.M.; ANDRADE, T. A estigmatização associada ao uso de substâncias como obstáculo à detecção, prevenção e tratamento, p. 25-32. In: SENAD, organizadores. **Sistema para detecção de uso abusivo e dependência de substâncias psicoativas**. Brasília: Senad, 2006.
19. SAEED, F. et al. A Narrative Review of Stigma Related to Infectious Disease Outbreaks: What Can Be Learned in the Face of the Covid-19 Pandemic?. **Front Psychiatry**, v.11, p.565919, 2020. Disponível: doi:10.3389/fpsy.2020.565919
20. SHANAFELT, T.; RIPP, J.; TROCKEL, M. Understanding and Addressing Sources of Anxiety Among Health Care Professionals During the COVID-19 Pandemic. **JAMA**, v. 323, n.21, p. 2133-2134, 2020. Disponível em: doi:10.1001/jama.2020.5893





21. SINGH, R.; SUBEDI, M. COVID-19 and stigma: Social discrimination towards frontline healthcare providers and COVID-19 recovered patients in Nepal. **Asian J Psychiatr**, v. 53, p. 102222, 2020. Disponível em: doi:10.1016/j.ajp.2020.102222
22. SIQUEIRA, R.; CARDOSO JÚNIOR, H.R. O conceito de estigma como processo social: uma aproximação teórica a partir da literatura norte-americana. **Imagonautas**, v. 2, n. 1, p. 92-113, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/127032>.
23. SOARES, R.G. et al. A mensuração do estigma internalizado: revisão sistemática da literatura. **Psicologia em Estudo**, v. 16, n. 4, p. 635-645, 2011.
24. SOUZA, M.T; SILVA, M.D.; CARVALHO R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>
25. TAYLOR, S. et al. Fear and avoidance of healthcare workers: An important, under-recognized form of stigmatization during the COVID-19 pandemic. **J Anxiety Disord**, v. 75: 102289, 2020. Disponível em: doi10.1016/j.janxdis.2020.102289.
26. TEIXEIRA, C.F.S et al. A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 25, n. 9, p. 3465-3474, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.19562020>.
27. UVAIS, N.A.; AZIZ, F.; HAFEEQ, B. COVID-19-related stigma and perceived stress among dialysis staff. **J Nephrol**, v. 33, n. 6, p. 1121-1122, 2020. Disponível: doi: 10.1007/s40620-020-00833-x.
28. WERNECK, G.L.; CARVALHO, M.S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saúde Pública** [online], v. 36, n.5, p. e00068820, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00068820>.
29. WITHNALL A. The Independent; 2020. **Coronavirus: Why India has Had to Pass New Law Against Attacks on Healthcare Workers**. April 23, 2020
30. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cerca de 570 mil profissionais de saúde se infectaram e 2,5 mil morreram por COVID-19 nas Américas, 2020**. Disponível em [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6270:cerca-de-570-mil-profissionais-de-saude-se-infectaram-e-2-5-mil-morreram-por-covid-19-nas-americas&Itemid=812#:~:text=%22Nossos%20dados%20mostram%20que%20quase,desta%20pandemia%20n%C3%A3o%20tem%20precedentes](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6270:cerca-de-570-mil-profissionais-de-saude-se-infectaram-e-2-5-mil-morreram-por-covid-19-nas-americas&Itemid=812#:~:text=%22Nossos%20dados%20mostram%20que%20quase,desta%20pandemia%20n%C3%A3o%20tem%20precedentes). Acesso em 13 de fev 2021.
31. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Folha informativa COVID-19** - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil. 2021. Disponível em <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em 14 de fev 2021.



---

## Gestão do conhecimento no contexto da gestão de riscos de desastres: uma revisão sistemática integrativa

| **Alice de Amorim Borges Vazquez**  
EGC/UFSC

| **Neri dos Santos**  
EGC/UFSC

# RESUMO

Este artigo apresenta como pergunta de partida identificar “como as pesquisas acadêmicas têm trabalhado a Gestão do Conhecimento na Gestão de Riscos de Desastres após a criação da Lei Brasileira n. 12.608 em 2012”. O objetivo geral da pesquisa é “analisar as características bibliométricas após 2012 sobre Gestão do Conhecimento na Redução de Riscos de Desastres, para identificar as inovações que os autores estão criando, assim como as temáticas das publicações indexadas em base de dados internacionais”. A partir de uma revisão sistemática integrativa salienta-se, que, em caso de desastres, no âmbito das organizações públicas, deve-se ter pessoas capacitadas em vários espaços, preparadas para atuar, cada uma dentro das suas competências, coordenadas com ações integradas.

**Palavras-chave:** Gestão de Riscos de Desastres, Sociedade do Conhecimento, Gestão do Conhecimento.



## ■ INTRODUÇÃO

Em meio a mudanças sociais e inovações tecnológicas, surge uma nova economia, cada vez mais impulsionada pela aceleração da ciência, tecnologia e inovação, fundada no uso cada vez mais intensivo de informação e conhecimento. Essa nova economia denominada de Sociedade do Conhecimento é reconhecida por muitos autores como um momento de transição: de uma sociedade industrial para uma sociedade do conhecimento. Segundo Lucci (2000), a Sociedade do Conhecimento é essa nova sociedade que está formando-se e que tem por base o capital humano ou intelectual.

A Gestão do Conhecimento (GC) constitui a base da construção de capacidades das organizações e proporciona o aprofundamento da análise sobre os ativos mais valiosos da organização: o conhecimento e as pessoas. Como o conhecimento é gerado por pessoas, o ser humano passa a desempenhar papel-chave no ambiente organizacional.

A Gestão de Riscos de Desastres (GRD), após a ocorrência de um desastre socioambiental, deve ser entendida como o preparo para lidar com situações adversas, a resposta adequada e a recuperação de condições de vida, serviços e sistemas. Além disso, é considerada como

processo permanente de análise, planejamento, tomada de decisões e implementação de ações, [a fim de] identificar, prevenir e reduzir as chances de um fenômeno potencialmente destrutivo, causar danos ou perturbações graves na sociedade, meios de subsistência e ecossistemas dos territórios (LOPES, 2017, p. 11).

Nesse contexto, este trabalho visa a responder a seguinte questão de pesquisa “como as pesquisas acadêmicas têm trabalhado a Gestão do Conhecimento na Gestão de Riscos de Desastres após a Lei brasileira n. 12.608 de 2012?” Para responder a esta questão, formulou-se como objetivo geral da pesquisa “analisar as características bibliométricas após 2012 sobre Gestão do Conhecimento na redução de riscos e desastres para identificar as inovações que os autores estão criando, assim como as lacunas temáticas das publicações indexadas em bases de dados internacionais”.

## ■ FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apresenta-se a seguir os fundamentos teóricos que embasam cientificamente os principais temas abordados neste artigo: “Gestão do Conhecimento” e “Gestão de Riscos de Desastres”.





## Gestão do Conhecimento

Para abordar a Gestão do Conhecimento e a Gestão de Riscos de Desastres, é oportuno, primeiramente, fazer uma distinção entre o significado de dado, informação e conhecimento. Davenport e Prusak (2003, p. 2, tradução nossa) conceituam “dados como um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos”. Não apresentam significado inerente. Todavia, eles são importantes para as organizações, visto que se constituem em matéria-prima essencial para a criação de informação. No entanto, a informação possui relevância e propósito, sendo organizada para atender a alguma finalidade, constituindo-se em “matéria-prima para gerar conhecimento. Por fim, o conhecimento é difícil de ser estruturado e transferido; é a resultante da combinação de informação, valores e vivência individual.

A capacidade de uma organização criar conhecimentos, disseminá-los na própria organização e incorporá-los a seus produtos, serviços e sistemas é denominada, por Nonaka e Takeuchi (1997) como Gestão do Conhecimento. Os autores reforçam que a criação do conhecimento organizacional é a chave para a inovação nos negócios. De acordo com Davenport e Prusak (2003, p. 61, tradução nossa), a Gestão do Conhecimento é “o conjunto de atividades relacionadas à geração, codificação e transferência do conhecimento”, baseia-se em aperfeiçoar os recursos disponíveis na organização de forma orientada para o conhecimento. Desse modo, o processo de GC envolve “a criação, o compartilhamento, a acumulação, a internalização e o uso/aplicação do conhecimento” (BESEN; TECCHIO; FIALHO, [2017], p. 3).

## Gestão de Riscos

Para atuar na elaboração de medidas preventivas, é necessário iniciar com a definição de Gestão de Riscos de Desastres. Esse processo envolve as atividades relacionadas com a esfera política e o envolvimento dessas no processo (Araújo, 2012), as quais se subdividem em três fases distintas, porém inter-relacionadas: a) antes: fase prévia ao desastre, a qual envolve a prevenção, mitigação, preparação e alerta; b) durante: fase na qual são realizadas as ações de resposta e socorro; c) depois: fase da reconstrução das áreas afetadas. (VAZQUEZ, 2019). Assim, temos as fases a) e b) abordadas na gestão de risco e a fase c) abordada na gestão do desastre.

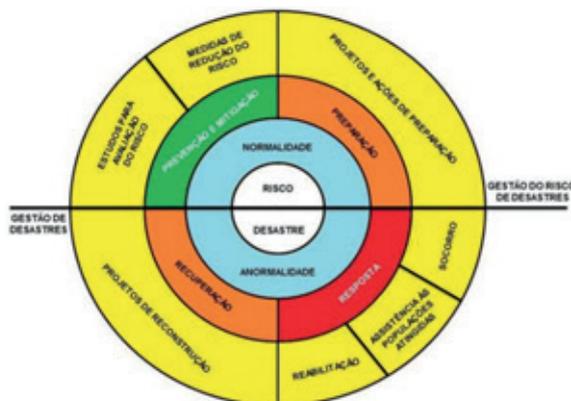
Para Ferreira (2014) o principal objetivo desempenhado pela Defesa Civil é propiciar a redução de riscos de desastres e para isso, é necessário compreender cinco ações distintas e inter-relacionadas: Prevenção/Mitigação, Preparação, Resposta, Recuperação e Reconstrução, as quais constituem o Ciclo de Gestão de Ações em Proteção e Defesa





Civil (Figura 1), devendo ter interfaces com outras políticas setoriais para poder atingir seus objetivos em âmbito nacional.

**Figura 1.** Ciclo de Gestão de Ações em Proteção e Defesa Civil.



Fonte: Ferreira (2014, p. 52).

No contexto da gestão de risco, tem-se a fase de prevenção e a de preparação a desastres. Conforme as publicações promovidas pela UNDRR (2004), correspondem: a) Prevenção – atividades tendentes a evitar o impacto adverso das ameaças, além de meios empregados para minimizar os desastres ambientais, tecnológicos e biológicos relacionados com ditas ameaças; b) Preparação – atividades e medidas tomadas antecipadamente para assegurar uma resposta eficaz ante o impacto de ameaças, incluindo a emissão oportuna e efetiva de sistemas de alertas antecipados e a evacuação temporal da população e propriedades de áreas ameaçadas.

De acordo com Vazquez (2019, p. 62-64), a fase da preparação “é responsável por reunir o conjunto de ações que visam a melhorar a capacidade da comunidade e das instituições para atuar no caso de ocorrência”. O autor salienta que os termos prevenção e mitigação confundem-se, visto que, no contexto de desastres, “prevenção é a diminuição, enquanto a mitigação é vista como a limitação dos impactos adversos das ameaças e dos desastres afins. Tarefas inicialmente preventivas acabam por se transformarem em ações de minimização dos desastres”.

## Gestão de Desastre

Seneviratne, Baldry e Pathirage (2010, p. 376, tradução nossa) contextualizam que o número de desastres socioambientais “registrados tem aumentado de forma constante ao longo do século passado e aumentou muito acentuadamente durante a década passada”. Dessa forma, é perceptível mundialmente a necessidade de políticas públicas e organizacionais de gestão de risco de desastres. A gestão de desastre proporciona, através de seus programas, o restabelecimento da normalidade no cenário do desastre. Fica evidente após o





desastre, a rápida operacionalização das ações de resposta a desastres: socorro e assistência; reabilitação de cenários e recuperação pós-desastre. Dessa forma, após a finalização da fase de emergência, “dá-se início à fase de reconstrução, por meio de estratégias e políticas previamente definidas que facilitem o estabelecimento de responsabilidades institucionais claras e permitam a participação pública”. (VAZQUEZ, 2019, p. 66). Portanto, a recuperação é o “conjunto de medidas que visam à reabilitação de infraestrutura, do meio ambiente, da economia e da saúde da comunidade atingida por desastre, e que tem como foco evitar a instalação de novas situações de risco” e a resposta é o conjunto de ações desenvolvidas imediatamente após a ocorrência de desastre e caracterizadas por atividades de socorro e de assistência às populações vitimadas e de reabilitação do cenário do desastre, objetivando o restabelecimento das condições de normalidade (BRASIL, 1998, não paginado).

## ■ MÉTODO

O conhecimento existente é sempre o fundamento para futuras pesquisas com rigorosidade. Para a realização desta pesquisa utilizou-se, como procedimento metodológico, a revisão sistemática integrativa, por esta fornecer uma ferramenta importante na geração de conhecimento futuro num dado domínio, ao apresentar como resultado um resumo, identificando os padrões existentes sobre o tema, assim como seus principais pesquisadores.

### Revisão Sistemática Integrativa

Definida por Galvão, Sawada e Trevizan (2004, p. 550) como “uma síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas com uma questão específica”, a revisão sistemática tem o intuito de responder por meio de uma busca, com padrões ou critérios pré-estabelecidos, a todos os resultados relevantes relacionados a um tópico investigado. A finalidade deste recurso, descrita pelos autores, é limitar vieses, congregar, avaliar criticamente e sintetizar todos os estudos relevantes acerca de uma questão específica. No caso deste artigo, a questão de pesquisa formulada foi “como as pesquisas acadêmicas têm trabalhado a Gestão do Conhecimento na Gestão de Riscos de Desastres após a Lei Brasileira n. 12.608 de 2012?”

Entre suas etapas fundamentais está a seleção justificada dos estudos por critérios de inclusão e exclusão explícitos, bem como a avaliação da qualidade metodológica, além da quantificação do efeito dos tratamentos por meio de técnicas estatísticas.

### Protocolo de Pesquisa

Galvão *et al.* (2004) definem que a primeira fase para a elaboração de uma revisão sistemática deva ser o estabelecimento de um protocolo, sendo composto pelos seguintes





itens: a questão de revisão, os critérios de inclusão, as estratégias de busca de pesquisas, o processo de avaliação crítica e a coleta e síntese dos dados.

## **Pergunta de Pesquisa**

A definição da questão norteadora é a fase mais importante da revisão porque, ao final do artigo, esta questão deverá ser respondida. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa visa a responder à seguinte questão: “como as pesquisas acadêmicas têm trabalhado a Gestão do Conhecimento na Gestão de Riscos de Desastres após 2012?”

## **Crítérios de inclusão, exclusão e estratégias de busca de pesquisas**

No Brasil, a criação da Lei n. 12.608 (Brasil, 2012), constitui um marco regulatório de desastres brasileiro, posto que instituiu uma nova política nacional, um sistema nacional, e cria um conselho, um ano após um desastre hidrológico que ceifou muitas vidas no Rio de Janeiro. Essa lei, numa visão sistêmica da questão, também autorizou a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres, e, para viabilizar o entrosamento com outras leis e políticas, acrescentou-lhes novos dispositivos. “A notável heterogeneidade da realidade social no território brasileiro culmina com o desafio constante de aprimoramento dos instrumentos de gestão e de governança” (BRASIL, 2017, p. 76).

A busca sistemática ocorreu nas bases multidisciplinares Web of Science (WoS) e Scopus, recuperando artigos e *reviews* após a criação da Lei Brasileira n. 12.608 de 2012. A escolha do ano inicial de 2012 justifica-se tecnicamente por ser o ano em que o Brasil elaborou o Plano Nacional de Defesa Civil, por meio da Lei Federal n. 12.608, de 10 de abril de 2012 (Brasil, 2012), que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), e tem o objetivo de prevenir desastres, preparar a população para a ocorrência de emergências, encontrar respostas a essas ocorrências e, por fim, promover a resiliência dos locais atingidos.

Foram utilizados os dois termos relacionados e seus similares. Termo 1: desastre natural (uso do operador booleano OR para todos os seus similares - riscos naturais, desastres socioambientais, gestão de desastre, gestão de emergência, cenário de desastre), uso do operador booleano AND Termo 2: gestão do conhecimento (uso do operador booleano OR para seu similar - governança do conhecimento).

Os critérios de inclusão foram: a) artigos - por se julgar ser o mais adequado tipo de publicação para a realização de uma revisão e revisões – para conhecer qual revisão já foi realizada; b) língua inglesa – por ser a língua universal e predominante na literatura; c) anos – já explicado acima - Lei Federal n. 12.608, de 10 de abril de 2012 e início de um despertar





para políticas públicas para prevenção de desastres no Brasil; d) acesso aberto – por serem artigos de fácil recuperação a todo público.

Os artigos foram agrupados por base e importados para o software EndNote®, novamente agrupados e retirados os cinco duplicados, totalizando 18 artigos. Posteriormente, foram lidos os resumos dos artigos para verificar sua pertinência e decidiu-se por mantê-los.

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados podem ser observados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão	
Inclusão de palavras-chave	Artigos que contenham as palavras-chave da estratégia de busca
Inclusão no tipo de documento	Artigos de periódicos e de revisão
Inclusão em língua	Aqueles que estão escritos em inglês
Inclusão sem custos	Artigos de acesso livre ( <i>Open Access</i> )
Critérios de exclusão	
Exclusão de palavras-chave	Aquelas que estão relacionados a estudos clínicos/saúde
Exclusão no tipo de documento	Outros tipos de documentos
Exclusão em língua	Aqueles que não estão escritos em inglês
Exclusão de custos	Artigos pagos

Fonte: Elaboração dos autores (2020).

A *string* gerada pelos sistema (“natural hazards” OR “natural disaster” OR “socioenvironmental disaster” OR “disaster management” OR “emergency management” OR “disaster scenarios”) AND (“knowledge management” OR “knowledge governance”), indicando todos os campos. Após os filtros estabelecidos resultaram 18 artigos.

## Estratégias de extração dos dados

A matriz de síntese foi montada considerando as seguintes colunas para a organização dos dados de cada publicação: “Nome do autor e ano dos artigos”, “Palavras-chave”, “Meio de publicação”, “Tipo de pesquisa”, “Proposta”, “O que abordam sobre a Gestão do Conhecimento”, “Outros pontos metodológicos”, “Resultados” e, por fim, a referência completa do artigo. Nos textos selecionados, foi realizada a análise dos dados das características básicas e das palavras-chave buscadas, com o objetivo de apontar uma vertente de estudos a serem ressaltadas as características e inovações para um maior aproveitamento da GC na Redução dos Riscos de Desastres (RRD).

## Análise dos resultados da busca sistemática

Com o estabelecimento dos critérios metodológicos e a partir da análise bibliométrica, a pesquisa identificou 18 artigos de aderência à investigação. A partir disso foi possível ressaltar alguns dados sobre a sua procedência, como o meio de publicação, principais autores que publicam sobre o assunto e a distribuição das publicações após a criação da Lei de 2012.





Entre os artigos selecionados, destaca-se o periódico *Weather and Climate Extremes*, com dois artigos publicados. As demais publicações possuem apenas um artigo em cada revista.

No que tange ao espaço de tempo das obras identificadas, observa-se, após a Lei brasileira de 2012, uma publicação ao ano, com exceção dos anos de 2014, 2015 e 2018 e 2019. Em 2014, foram encontradas duas publicações. Assim, de acordo com o Quadro 2, os picos ocorreram em 2015, 2018 e 2019, com quatro publicações ao ano.

**Quadro 2.** Anos das publicações selecionadas.

Ano	Quantidade
2019	4
2018	4
2017	1
2016	1
2015	4
2014	2
2013	1
2012	1

Fonte: Elaboração dos autores (2020).

## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa de Gestão Integrada da Seca (IDMP) com propostas para 2013-2015, voltado para localidades que enfrentam problemas com a seca na Europa foi apresentado por Bokal *et al.* (2014, p. 46), de forma sucinta, e destacou a relevância da GC de programas de capacitação, o desenvolvimento de estudos de caso para o aumento das boas práticas e da cooperação regional (do nível nacional para os planos regionais). “As ações de gestão devem ser coordenadas em todas as escalas, regional, nacional e local.”

O Marco de Sendai para a redução de riscos e desastres (2015-2030), adotada por 187 Estados-Membros, mudou sua ênfase da GRD para a RRD. “A ciência deve ser usada rotineiramente para apoiar a redução do risco de desastres e, portanto, ocupa um lugar importante no Marco de Sendai” (Généreux, Lafontaine e Eykelbosh, 2019, p. 2, tradução nossa) e a necessidade do apoio de instituições governamentais e acadêmicas de nível superior na redução do risco de desastres é ressaltada pelos autores.

Com o objetivo de identificar fatores que influenciam e explorar soluções para promover a ponte entre ciência, política e prática de GRD, com o uso do Sendai Framework como modelo, os autores Généreux, Lafontaine e Eykelbosh (2019) observaram, respostas





dos informantes-chaves entrevistados, o apoio à promoção de interações entre pesquisadores, especialistas e usuários de todos os setores para produzir, divulgar e fazer uso do conhecimento.

Outro resultado dos autores foram os fatores críticos de sucesso (veja o Quadro 3).

**Quadro 3.** Fatores críticos de sucesso.

Fatores críticos de sucesso que surgiram da análise
Mesclar o melhor das abordagens tradicional e moderna; Promover o envolvimento da comunidade; cultivar relacionamentos; investir na preparação e recuperação; colocar o conhecimento em prática; assegurar recursos humanos e financeiros suficientes.

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Nos artigos encontrados, um termo frequente é resiliência. Por se tratar de um termo relativamente recente na literatura, para vários autores, há divergências teóricas, suscitando tanto discordância parcial como total. Storesund *et al.* (2018) defendem que o termo evoluiu da resiliência ecológica, via psicologia, engenharia para o campo de redução de risco de desastres. Norris *et al.* (2008) atestam que o tema teve origem na ciência da física e denota a capacidade de um sistema retornar rapidamente ao equilíbrio após uma perturbação externa.

Marchezini e Fiorini (2019) corroboram com Storesund *et al.* (2018) ao dizer que o termo resiliência surgiu no campo das ciências biológicas e engenharias. Aplicado às sociedades humanas, o conceito resiliência é abordado interdisciplinarmente em áreas que tratam de sistemas ecológicos (MCDANIELS; CHANG; COLE; MIKAWOZ; LONGSTAFF, 2008), gestão de crises (SOMERS, 2009), engenharia (MADNI; JACKSON, 2009), gestão de emergências (STEPHENSON; VARGO; EETEN, 2010), gestão da cadeia de abastecimento (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009) e gestão pública (BOIN; EETEN, 2013).

Amaratunga, Malalgoda e Keraminiyage (2018), após entrevistarem 87 atores-chave, fornecem uma série de recomendações para os principais atores do meio ambiente construído sobre como integrar mais efetivamente a resiliência a desastres no processo de construção para a melhoria da resiliência da sociedade.

Para isso, os autores identificaram necessidades e habilidades para posterior cruzamento dos dados e levantamento das lacunas. O resultado pode ser visualizado no Quadro 4.



**Quadro 4.** Lacunas de conhecimento identificadas.

Algumas das principais lacunas de conhecimento identificadas são:
Governança, marcos legais e <i>compliance</i> ; Gestão de Continuidade de Negócios; resposta a desastres; contratos e aquisições; tecnologias de resiliência, engenharia e infraestrutura; Gestão do conhecimento; social e consciência cultural; sustentabilidade e resiliência; ética e direitos humanos; mecanismos de financiamento inovadores; abordagem multi-stakeholder, inclusão e empoderamento; postagem do gerenciamento de projetos de desastres; avaliação multirrisco de perigo.

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

A partir do documento criado, os autores fizeram recomendações em cinco temas-chave: educação, política, prática, pesquisa e transversalidade. Dentre as recomendações, está em ser mais efetivamente integrado o processo de construção de resiliência a desastres.

O termo resiliência a desastres é definido por Umar, Wilson e Heyl (2017, p. 1, tradução nossa) como a “habilidade ou capacidade de uma organização ou cadeia de suprimentos de absorver as interrupções causadas por desastres naturais”, portanto os autores tratam da resiliência da cadeia de suprimentos com uma ênfase particular na cadeia de abastecimento alimentar em situações de desastres.

Principalmente são nos momentos de eventos extremos que, segundo Edwards *et al.* (2011 *apud* Umar *et al.*, 2017), menos alimentos são produzidos e os preços aumentam dramaticamente devido à escassez, aumentando assim as preocupações com segurança alimentar em todo o mundo.

Portanto, como as consequências de desastres socioambientais são devastadoras, Umar *et al.* (2017, p. 1, tradução nossa) fazem uso também da resiliência da cadeia de suprimentos com uma ênfase particular na cadeia de abastecimento alimentar em situações de desastres. Para isso, fazem uso da expressão resistência às catástrofes, a qual pode ser sintetizada pela “capacidade de uma cadeia da organização ou abastecimento de absorver as perturbações”, causados nos desastres naturais, já que esses eventos são uma das principais causas de interrupções da cadeia de fornecimentos, ocasionando “avarias de ligações de distribuição e nós de produção”. Em virtude de ser uma tarefa desafiadora que exige uma coordenação eficiente e eficaz de informação, observa-se que há necessidade de planejamento e execução de todas as atividades de abastecimento de riscos.

Os autores Umar *et al.* (2017) salientam, em seu artigo, a falta de estudos voltados à resiliência e desempenho de cadeia alimentar resiliente em áreas afetadas por desastres socioambientais. Por isso, buscaram desenvolver um framework para uma cadeia alimentar resiliente no advento de desastres socioambientais (consulte a Figura 2).

**Figura 2.** Framework da cadeia de resiliência de abastecimento alimentar.



Fonte: Umar *et al.* (2017, p. 8).

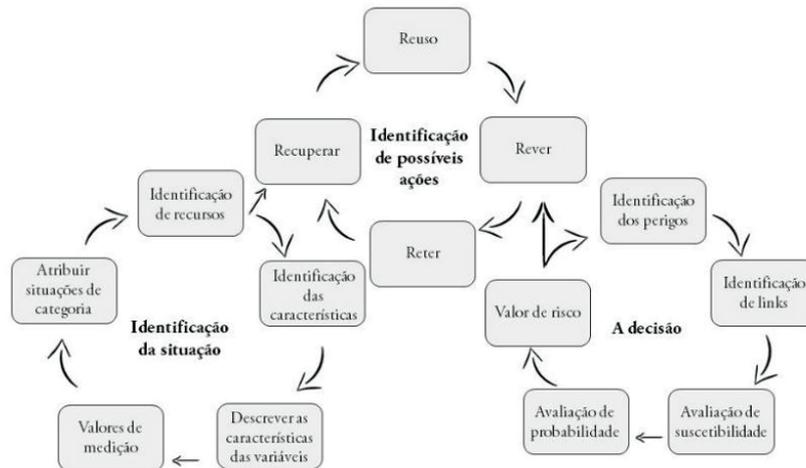
Esse *framework* deve destacar a importância na colaboração, abastecimento e GC na obtenção de resiliência da cadeia de suprimentos. Os autores compreendem que, para que essa relação seja “forte”, é necessário que cada organização envolvida na GRD reconheça a importância da logística de reconhecimento, definida como relações organizacionais capazes de utilizar os recursos de seus parceiros para sustentar e sobreviver.

Reyers *et al.* (2015) afirmam que a abordagem colaborativa é positiva no desenvolvimento de conhecimento compartilhado sobre a contribuição de serviços de ecossistema para RRD. Ao reunir várias disciplinas, setores e partes interessadas para produzir em conjunto o conhecimento necessário para entender e gerenciar um sistema complexo, as abordagens de coprodução de conhecimento oferecem uma via eficaz para a melhor integração dos serviços do ecossistema na tomada de decisões. Os autores identificaram também que as partes interessadas tornaram-se mais capacitadas para agir localmente.

Driessen *et al.* (2016) abordam, por meio de uma perspectiva multidisciplinar, o debate científico atual sobre como as aglomerações urbanas podem ser mais resistentes a riscos de inundações. Para os autores, devido ao aumento populacional mundial, a urbanização e aos efeitos das mudanças climáticas, os riscos de inundação estão aumentando e soluções para arranjos de governança do risco apropriados e resilientes não existem.

Desenvolvido no âmbito da gestão de crise, o modelo de gestão situacional de conduta para infraestrutura crítica, proposto pelos autores Krupa e Wisniewski (2015), propõem assegurar um nível adequado de segurança necessária para o funcionamento do Estado e da sociedade. Entre os pontos citados estão: a) acumular conhecimento sobre o estado da infraestrutura crítica; b) identificar cenários de desenvolvimento de situações de crise; c) montar um plano de atividades no âmbito da garantia de segurança infraestrutura crítica; d) monitorar a situação de objetos e sistemas de infraestrutura crítica; e) responder a situações identificadas (consulte a Figura 3).

Figura 3. Diagrama esquemático do método de gestão infraestrutura crítica situacional.



Fonte: Krupa e Wisniewski (2015, p. 102, tradução nossa).

Na gestão de crise, os autores argumentam que há necessidade de melhoria contínua dos procedimentos relacionados com a segurança adotados, e essa necessidade é determinada por constantes mudanças no ambiente interno e externo dos objetos e das tecnologias envolvidas. Krupa e Wisniewski (2015, p. 98, tradução nossa) afirmam que “o método proposto de gerenciamento situacional [...] em emergências consiste em três etapas: identificar a situação, identificando possíveis ações e tomar decisões”. Outra afirmação dos autores é que fazer uso do conhecimento do passado pode melhorar muito os procedimentos para responder às ameaças identificadas (KRUPA; WISNIEWSKI, 2015).

Weichselgartner e Pigeon (2015) ressaltam a importância de uma Gestão de Riscos de Desastres integrada entre os diversos atores da sociedade, várias fontes do conhecimento, diversas disciplinas na pesquisa do risco. Essas conexões entre o risco de desastres, conhecimento e aprendizagem, citadas pelos autores, aumentariam a relevância da GC utilizada na GRD para os tomadores de decisão na política e na prática.

## ■ CONCLUSÃO

A produção de conhecimento e transferência ocorre por meio de interações sociais envolvendo o conhecimento explícito e tácito. A importância da aplicação do conhecimento indígena na GRD foi considerada e apresentada por Ha (2018).

As pesquisas dos autores Reyers *et al.* (2015) reconhecem abordagem colaborativa como um fator positivo no desenvolvimento de conhecimento compartilhado. Essa troca e aprendizado entre os envolvidos podem ser encontrados também no artigo do Bokal *et al.* (2014), visto que eles destacaram a relevância da GC de programas de capacitação, o desenvolvimento de estudos de caso para o aumento das boas práticas e da cooperação



regional. A perspectiva multidisciplinar é apresentada no trabalho de Driessen *et al.* (2016), assim como soluções para arranjos de governança do risco apropriados.

Como tendência nas pesquisas, os artigos de Evers *et al.* (2012), Dorasamy *et al.* (2013), Pulwarty *et al.* (2014), Souza *et al.* (2015), Chen *et al.* (2018) e Saeed *et al.* (2018), apontaram modelos e sistemas de informações, uso de robótica, inclusive na nuvem para a gestão de riscos de desastres. Blake *et al.* (2019) trataram em seu artigo sobre sistemas e destaca que os sistemas e processos padronizados de GC são cruciais para o sucesso das atividades. Os autores também explicitam a relevância da comunicação e da colaboração intersetorial na promoção de melhorias na resiliência.

A temática “resiliência” foi percebida como uma constante nos artigos. Na pesquisa dos autores Amaratunga *et al.* (2018), ficou evidente a necessidade de ser mais efetivamente integrado o processo de construção de resiliência a desastres para a melhoria da resiliência da sociedade. Umar *et al.* (2015) abordaram também a importância na colaboração, abastecimento e GC na obtenção de resiliência da cadeia de suprimentos em momentos de crise.

Em caso de desastres, no âmbito das organizações públicas, ressalta-se a importância de ter pessoas capacitadas em vários espaços preparadas para atuar, pois, cada uma, dentro das suas competências, coordenadas com ações integradas, propicia a construção de novas propostas e novas soluções para o enfrentamento dos problemas e riscos associados às mudanças climáticas e ambientais. A importância de uma Gestão de Riscos de Desastres integrada apareceu no trabalho dos autores Weichselgartner *et al.* (2015).

Pode-se perceber que os estudos de exercícios, simulações e governança são estudos recentes. A questão mais prática de GRD, contemplando exercícios e simulações de forma a fortalecer a capacidade de preparação e resposta em uma situação de desastre, foi apresentada por Leskens *et al.* (2019) e Kunromade *et al.* (2019). A governança, as políticas públicas e a tomada de decisão apareceram mais predominantemente no artigo de Génèreux *et al.* (2019).

A melhoria contínua dos procedimentos aplicados na gestão de crise foi apontada por Krupa e Wisniewski (2015). Diante de um evento socioambiental dessa natureza, a estratégia mais relevante, a fim de minimizar os danos, refere-se à aplicação conjunta de ferramentas de melhoria contínua e de inovação na GRD, baseada na Gestão do Conhecimento (GC), que pode melhorar esse processo de GRD e, conseqüentemente, criar iniciativas de Redução de Riscos de Desastres (RRD).

Sugerem-se, portanto, iniciativas prevencionistas na área de conhecimento científico, desenvolvendo estudos de GC para minimização de desastres que criem uma rede colaborativa entre organizações públicas, as quais poderão evitar danos econômicos, sociais e humanos.





## ■ REFERÊNCIAS

1. AMARATUNGA, D.; MALALGODA, C. I.; KERAMINIYAGE, K. Contextualising mainstreaming of disaster resilience concepts in the construction process. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, v. 9, n. 4/5, p. 348-367, 2018.
2. ARAÚJO, S. B. *Administração de desastres: conceitos e tecnologias*. 3. ed. Curitiba: Defesa Civil do Paraná, 2012.
3. BESEN, F.; TECCHIO, E.; FIALHO, F. A. P. Liderança autêntica e a gestão do conhecimento. *Gestão & Produção*, v. 24, n. 1, p. 2-14, 2017.
4. BLAKE, D. M. *et al.* The role of data and information exchanges in transport system disaster recovery: a New Zealand case study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101124, 2019.
5. BOIN, A.; EETEN, M. J. G. van The resilient organization. *Public Management Review*, v. 15, n. 3, p. 429-445, 2013.
6. BOKAL, S. *et al.* From national to regional plans—the integrated drought management programme of the global water partnership for Central and Eastern Europe. *Weather and Climate Extremes*, n. 3, p. 37-46, 2014.
7. BRASIL. *Decreto n. 8.980*, de 1.º de fevereiro de 2017. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança [...]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D8980.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D8980.htm).
8. BRASIL. *Lei n. 9.608*, de 18 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9608.htm).
9. BRASIL. *Lei n. 12.608*, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC [...]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm).
10. CHEN, Y.; LIN, Y. Analysis of the Impact of Government Information Operation on Emergency Management Information System Application. *Procedia Engineering*, n. 29, p. 3023-3027, 2012.
11. DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
12. DORASAMY, M.; RAMAN, M.; KALIANNAN, M. Knowledge management systems in support of disasters management: a two decade review. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 80, n. 9, p. 1834-1853, 2013.
13. DRIESSEN, P. P. J *et al.* Toward more resilient food risk governance. *Ecology and Society*, v. 21, n. 4, p. 53-61, 2016.
14. EVERS, M. *et al.* Collaborative modelling for active involvement of stakeholders in urban flood risk management. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, v. 12, n. 9, p. 2821, 2012.
15. FERREIRA, S. H. G. Primazia da gestão dos riscos: novo paradigma da proteção e Defesa Civil. *Jurídica Consulex*, Brasília, 421, 1 ago. 2014.





16. GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVISAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Rev. Lat. Am. Enferm.*, v. 12, n. 3, p. 549-56, 2004.
17. GÉNÉREUX, M.; LAFONTAINE, M.; EYEKELBOSH, A. From science to policy and practice: a critical assessment of knowledge management before, during, and after environmental public health disasters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 4, p. 587, 2019.
18. HA, K. M. *et al.* Applying indigenous knowledge to natural disaster preparedness. *The Journal of Social Sciences Research*, v. 4, n. 12, p. 383-389, 2018.
19. KRUPA, T.; WISNIEWSKI, M. Situational management of critical infrastructure resources under threat. *Foundations of Management*, v. 7, n. 1, p. 93-104, 2015.
20. LOPES, I. T. P. *Gestão de Riscos de Desastres: integrando os riscos de acidentes industriais à gestão territorial*. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017).
21. LUCCI, E. A. *A era pós-industrial, a sociedade do conhecimento e a educação para o pensar: notas de conferência para alunos e professores de ensino médio em diversos estados do Brasil*. 2000.
22. MADNI, A. M.; JACKSON, S. Towards a conceptual framework for resilience engineering. *IEEE Systems Journal*, v. 3, n. 2, p. 181-191, 2009.
23. MARCHEZINI, V.; FORINI, H. A. Dimensões sociais da resiliência a desastres. *Redes* (Santa Cruz do Sul Online), v. 24, n. 2, p. 9-28, 2019.
24. MCDANIELS, T. *et al.* Fostering resilience to extreme events within infrastructure systems: characterizing decision contexts for mitigation and adaptation. *Global Environmental Change*, v. 18, n. 2, p. 310-318, 2008.
25. NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.
26. NORRIS, F. H. *et al.* Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, v. 41, n. 1-2, p. 127-150, 2008.
27. PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, v. 20, n. 1, p. 124-143, 2009.
28. PULWARTY, R. S.; SIVAKUMAR, M. V. K. Information systems in a changing climate: Early warnings and drought risk management. *Weather and Climate Extremes*, n. 3, p. 14-21, 2014.
29. REYERS, B. *et al.* Navigating complexity through knowledge coproduction: Mainstreaming ecosystem services into disaster risk reduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 112, n. 24, p. 7362-7368, 2015.
30. SAEED, N. A.; ZAKARIA, N. H.; SUTOYO, E. Team performance in flood emergency response: a conceptual model and scale development. *International Journal of Integrated Engineering*, v. 10, n. 6, 2018.





31. SENEVIRATINE, K.; BALDRY, D.; PATHIRAGE, C. Disaster knowledge factors in managing disasters successfully. *International Journal of Strategic Property Management*, v. 14, n. 4, p. 376-390, 2010.
32. SOMERS, S. Measuring resilience potential: an adaptive strategy for organizational crisis planning. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, v. 17, n. 1, p. 12-23, 2009.
33. SOUZA, J. *et al.* A methodology for the assessment of the quality of information from robbery events to enrich situational awareness in emergency management systems. *Procedia Manufacturing*, n. 3, p. 4407-4414, 2015.
34. STORESUND, K. *et al.* Novel methodologies for analysing critical infrastructure resilience. *In: International European Safety and Reliability Conference*, 28, June, 2019.
35. STEPHENSON, A.; VARGO, J.; SEVILLE, E. Measuring and comparing organisational resilience in Auckland. *Australian Journal of Emergency Management*, v. 25, n. 2, p. 27-32, 2010.
36. VAZQUEZ, F. G. *Alertas de desastres socioambientais no Estado de Santa Catarina sob a perspectiva da Ciência da Informação*. Florianópolis: UDESC, 2019. 132 p.
37. UMAR, M.; WILSON, M.; HEYL, J. Food network resilience against natural disasters: a conceptual framework. *Sage Open*, v. 7, n. 3, p. 1-11, 2017.
38. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. *Disciplina Fundamentos de Gestão do Conhecimento*. Notas de aula, 2019.
39. UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION UNDRR. *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*, 2004.
40. UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION UNDRR. *Sendai Framework for disaster risk reduction 2015-2030*, 2015.
41. WEICHSELGARTNER, J.; PIGEON, P. The role of knowledge in disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Science*, v. 6, n. 2, p. 107-116, 2015.



# SOBRE O ORGANIZADOR

## **Leonardo Augusto Couto Finelli**

Leonardo Augusto Couto Finelli possui graduação em Psicologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2002), graduação em Pedagogia pela Faculdade de Educação, Tecnologia e Administração de Caarapó (2015), especialização em Teoria Psicanalítica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2004), especialização em Metodologia Quantitativa em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005), especialização em Desenvolvimento Humano pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006), especialização em Psicologia do Trânsito pelo CFP (2009), especialização em Educação a Distância pela Universidade Estadual de Montes Claros (2011), especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior pela Universidade Estadual de Montes Claros (2013), mestrado em Psicologia ? Ênfase em Avaliação Psicológica pela Universidade São Francisco (2010), doutorado em Ciências da Educação pela Universidad Evangélica do Paraguay (2015 - Convalidado no Brasil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN). Atualmente é Professor Adjunto das Faculdades de Saúde Ibituruna - FASI, Faculdades Integradas do Norte de Minas - FUNORTE, Universidade Estadual de Montes Claros ? UNIMONTES e coordenador da RHeCURSOS. Tem experiência na área de Psicologia e Educação, com ênfase em Fundamentos e Medidas da Psicologia. Publicou 51 trabalhos em anais de eventos. Possui 3 softwares. Participou de 68 eventos científicos no Brasil. Orientou 16 trabalhos de iniciação científica. Entre 2001 e 2016 participou de 91 projetos de pesquisa, sendo que coordenou 87 destes. Atua na área de Psicologia, com ênfase em Metodologia, Instrumentação e Equipamento em Psicologia. Em suas atividades profissionais interagiu com 54 colaboradores em co-autorias de trabalhos científicos. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Álcool, Avaliação psicológica, Instrumentos psicológicos, Saúde Coletiva, Testes Psicológicos, Ensino de avaliação psicológica, Psicodiagnóstico de Rorschach, Inteligência e Informatização de Instrumentos.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/6799586549817808>

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

**Absenteísmo:** 143, 157

**Acidentes:** 40, 41, 49, 51, 62

**Análise Ergonômica:** 99

**Atestados:** 143

## C

**Causa Possível:** 40

**Causa Raiz:** 40

## D

**Doenças:** 106, 142, 143, 146, 148

## E

**Estatísticas:** 33, 35

**Estigma Social:** 169

**Extintor:** 14

## F

**Ferramentas:** 65, 93, 95

## G

**Gerenciamento de Riscos:** 95, 97

**Gestão de Riscos:** 96, 97

**Gestão do Conhecimento:** 171

**Gestão Estratégica:** 98

## I

**Incêndio:** 14, 16, 17, 23, 26, 34, 35, 38

## R

**Resíduos Sólidos:** 137, 140

## S

**Saúde:** 82, 92, 100, 103, 140, 141, 142, 143, 145, 157, 159, 160, 161, 169, 170

**Segurança:** 14, 16, 17, 18, 23, 26, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 47, 49, 65, 82, 92, 127, 140, 141, 142, 143, 145

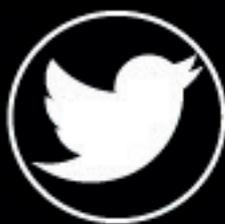
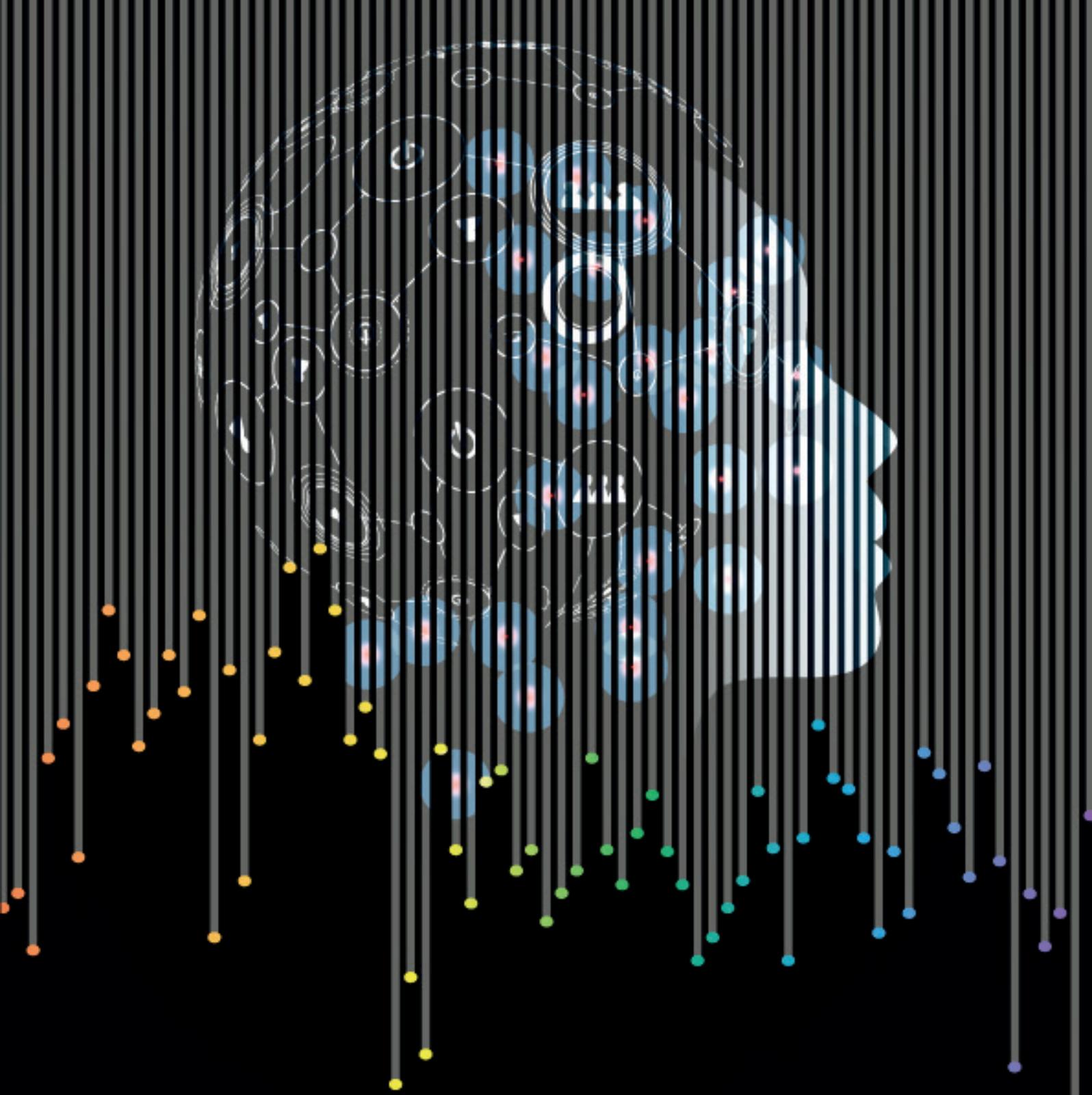
**Segurança em Ambiente de Trabalho:** 14

**Simulação:** 65, 76

## V

**Vestimentas:** 113, 119





[www.editoracientifica.org](http://www.editoracientifica.org)

[contato@editoracientifica.org](mailto:contato@editoracientifica.org)

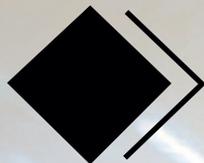
ISBN 978-658982683-5



VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

SEGURANÇA DO TRABALHO

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS



editora  
científica digital