

ORGANIZADORES

Ronald Assis Fonseca

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRÁTICA

diagnósticos,
normas e intervenções
em ambientes laborais

ORGANIZADORES

Ronald Assis Fonseca

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRÁTICA

diagnósticos,
normas e intervenções
em ambientes laborais

| São Paulo | 2026 |



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S456

Segurança do Trabalho na Prática: diagnósticos, normas e intervenções em ambientes laborais / Organização Ronald Assis Fonseca, Clélio Rodrigo Paiva Rafael. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2026.

Livro em PDF

ISBN 978-85-7221-648-7

DOI 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-648-7

1. Segurança do Trabalho. 2. Riscos Ocupacionais. 3. Ergonomia. 4. Gestão de Riscos. 5. Prevenção de Acidentes. I. Fonseca, Ronald Assis (Org.). II. Rafael, Clélio Rodrigo Paiva (Org.). III. Título.

CDD: 363.110981

Índice para catálogo sistemático:

I. Segurança do Trabalho

Júlia Marra Torres - Bibliotecária - CRB: SP-011583/0

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2026 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2026 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons:

Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0).

Os termos desta licença estão disponíveis em:

<<https://creativecommons.org/licenses/>>.

Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural.

O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

Direção editorial	Patrícia Bieging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patrícia Bieging
Gerente editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Assistente editorial	Ana Flávia Pivisan Kobata Júlia Marra Torres
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Naiara Von Groll
Editoração eletrônica	Stela Tiemi Hashimoto Kanada
Estágio em editoração	Emanuelle Vitória Miranda da Silva Rayssa Santos Arrais
Imagens da capa	Freepik, pikisuperstar - Magnific.com
Tipografias	Acumin, Neighbor, Rockwell Nova
Equipe editorial e revisão	Danúbia da Costa Teixeira Débora Rith Costa Teixeira
Organizadores	Clélio Rodrigo Paiva Rafael Ronald Assis Fonseca

PIMENTA CULTURAL
São Paulo • SP
+55 (11) 96766 2200
livro@pimentacultural.com
www.pimentacultural.com



CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Adilson Cristiano Habowski <i>Universidade La Salle, Brasil</i>	Bernadette Beber <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Adriana Flávia Neu <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos <i>Universidade do Vale do Itajaí, Brasil</i>
Adriana Regina Vettorazzi Schmitt <i>Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>
Aguimario Pimentel Silva <i>Instituto Federal de Alagoas, Brasil</i>	Caio Cesar Portella Santos <i>Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil</i>
Alaim Passos Bispo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil</i>	Carla Wanessa do Amaral Caffagni <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Alaim Souza Neto <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Adriano Martins <i>Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil</i>
Alessandra Knoll <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Jordan Lapa Alves <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Alessandra Regina Müller Germani <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Caroline Chioquetta Lorenset <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Aline Corso <i>Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil</i>	Cassia Cordeiro Furtado <i>Universidade Federal do Maranhão, Brasil</i>
Aline Wendpap Nunes de Siqueira <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Cássio Michel dos Santos Camargo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Ana Rosangela Colares Lavand <i>Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil</i>	Cecilia Machado Henriques <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
André Gobbo <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>	Christiano Martino Otero Avila <i>Universidade Federal de Pelotas, Brasil</i>
André Tanus Cesário de Souza <i>Faculdade Anhanguera, Brasil</i>	Cláudia Samuel Kessler <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Andressa Antunes <i>Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil</i>	Cristiana Barcelos da Silva <i>Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil</i>
Andressa Wiebusch <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Cristiane Silva Fontes <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>
Andreza Regina Lopes da Silva <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Daniela Susana Segre Guertzenstein <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Angela Maria Farah <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>	Daniele Cristine Rodrigues <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Anísio Batista Pereira <i>Universidade do Estado do Amapá, Brasil</i>	Dayse Centurion da Silva <i>Universidade Anhanguera, Brasil</i>
Antonio Edson Alves da Silva <i>Universidade Estadual do Ceará, Brasil</i>	Dayse Sampaio Lopes Borges <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Antonio Henrique Coutelo de Moraes <i>Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil</i>	Deilson do Carmo Trindade <i>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil</i>
Arthur Vianna Ferreira <i>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil</i>	Diego Pizarro <i>Instituto Federal de Brasília, Brasil</i>
Ary Albuquerque Cavalcanti Junior <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Dorama de Miranda Carvalho <i>Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil</i>
Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior <i>Universidade Federal da Bahia, Brasil</i>	Edilson de Araújo dos Santos <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Bárbara Amaral da Silva <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>	Edson da Silva <i>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil</i>

Elena Maria Mallmann

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Estevão Schultz Campos

Centro Universitário Adventista de São Paulo, Brasil

Éverly Pegoraro

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabrícia Lopes Pinheiro

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fauston Negreiros

Faustidade de Brasília, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Flávia Fernanda Santos Silva

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Gabriela Moysés Pereira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Gabriella Eldereti Machado

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehler Pollnow

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geuciane Felipe Guerim Fernandes

Universidade Federal do Pará, Brasil

Geymeesson Brito da Silva

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leylton Costa Damasceno

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa

Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges

Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles

Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Joao Adalberto Campato Junior

Universidade Brasil, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa

Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura

Universidade São Francisco, Brasil

Jonathan Machado Domingues

Universidade Federal de São Paulo, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini

Universidade de São Paulo, Brasil

Juliano Milton Kruger

Instituto Federal do Amazonas, Brasil

Juliano Pizzano Ayoub

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro

Universidade de Brasília, Brasil

Katia Bruginski Mulik

Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lauro Sérgio Machado Pereira

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil

Leonardo Freire Marino

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Letícia Cristina Alcântara Rodrigues

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Luiz Eduardo Neves dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Maikel Pons Giralt

Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil

Manoel Augusto Polastrelli Barbosa

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Márcia Alves da Silva

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Marcio Bernardino Sirino

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos

Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva

Instituto Federal do Piauí, Brasil

Marines Rute de Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Maurício José de Souza Neto

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai

Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neide Araujo Castilho Teno

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

Neli Maria Mengalli

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging

Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Rainei Rodrigues Jadejiski

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Raul Inácio Busarello

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt

Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano

Universidade Federal de Ubertândia, Brasil

Robson Teles Gomes

Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos

Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Simone Alves de Carvalho

Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taíza da Silva Gama

Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tatiana da Costa Jansen

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Tayson Ribeiro Teles

Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Vanessa de Sales Marruche

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Vania Ribas Ulbricht

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Vinicius da Silva Freitas

Centro Universitário Vale do Cricaré, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Wenis Vargas de Carvalho
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alcidinei Dias Alves
Logos University International, Estados Unidos

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Artur Pires de Camargos Júnior
Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo B. Alves
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Davi Fernandes Costa
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil

Denilson Marques dos Santos
Universidade do Estado do Pará, Brasil

Domingos Aparecido dos Reis
Must University, Estados Unidos

Edson Vieira da Silva de Camargos
Logos University International, Estados Unidos

Edwins de Moura Ramires
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Elisiene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabete de Paula Pacheco
Universidade Federal de Ubertândia, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jonas Lacchini
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Nívea Consuelo Carvalho dos Santos
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Pedro Augusto Paula do Carmo
Universidade Paulista, Brasil

Rayner do Nascimento Souza
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Samara Castro da Silva
Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Sidney Pereira Da Silva
Stockholm University, Suécia

Suêlen Rodrigues de Freitas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento
Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Parecer e revisão por pares

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

SUMÁRIO

Ronald Assis Fonseca

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Prefácio13

CAPÍTULO 1

Renan Washington da Silva Ferreira

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Daniel William Ferreira Martins

Lidiane Hott de Fúcio Borges

Jorge Luis Cury

Willian Sabino de Souza

Eduardo Henrique Baltrusch de Gois

Isaías Launé Madeira

**Diagnóstico de segurança
em máquinas e sistemas elétricos
no ambiente industrial18**

CAPÍTULO 2

Salomão Simonetti de Melo

Daniela Machado

Rovena Almeida Pinto

Eduardo Henrique Baltrusch de Gois

Vanessa Breder Gomes

Lidiane Hott de Fúcio Borges

Luizélia Melo de Souza

Israel Ferreira de Amorim

José Geraldo Teixeira

Linnecker Henrique Sousa Batista

José Gilmar Vieira Filho

**Ergonomia como fator
determinante para o conforto
e o rendimento no trabalho34**

CAPÍTULO 3

Paulo Henrique Silva de Oliveira
Eduardo Henrique Baltrusch de Gois
Clélio Rodrigo Paiva Rafael
Fernando Geraldo Simão
Nizzia Valentim Araújo
Vanessa da Luz Vieira

**Segurança do trabalho
em oficinas mecânicas:**

diagnóstico de não conformidades
e propostas de adequação49

CAPÍTULO 4

Luiza Kífer Nascimento
Jorge Luis Cury
Clélio Rodrigo Paiva Rafael
Fernando Geraldo Simão
Candyce Mabelle Paiva Rafael
Nizzia Valentim Araújo

**Proteção contra incêndio e emergências
em academias de ginástica:**

análise normativa e diagnóstico de não conformidades66

CAPÍTULO 5

Luiz Gonzaga da Silva Pereira
Josiane Marcia de Castro
Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves
Giselle Cristina Andrade Pereira
Priscilla Lopes Aniceto de Amorim
Denise Matias Soares Silva
Geisa Correia Louback
Nizzia Valentim Araújo

**Diagnóstico situacional
de segurança do trabalho
em instituição de ensino profissional:**

análise dos riscos ocupacionais na escola
SENAI Padre Francisco Luppino, Parintins/AM 81

CAPÍTULO 6

Linikka Gonçalves Dias

Gessymar Nazaré Silva Souza

Lilhan de Souza Ferro Barbosa

Ronald Assis Fonseca

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Roberta Assis Fonseca

Nizzia Valentim Araújo

Jorge Luis Cury

**Análise ergonômica do setor
de planejamento de um escritório
de uma empresa de petróleo e gás.....96**

CAPÍTULO 7

Iandra de Almeida Corrêa e Silva

Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves

Renata Luisa Ferreira

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

André Alves Oliveira

**PCMAT e PGR na construção civil:
análise comparativa e aplicação
em obra de pequeno porte 111**

CAPÍTULO 8

Henrique de Paula Marcelino

Jorge Luis Cury

Daniela Machado

Renata Luisa Ferreira

Leonardo Moreira de Souza

Jaqueline Miranda Teixeira

Luciano Mesquita de Macedo

André Alves Oliveira

**Avaliação das condições de segurança
do trabalho em canteiro de obras
com base nas NR 18 e NR 35 120**

CAPÍTULO 9

Camila Leão Carneiro
Gustavo Nicholas Gonçalves Mendes
Juliane Andrade Ferreira
Otto Henrique Cezar e Silva
Nislaine Caetano Silva Mendonça
Bárbara Sampaio Lage Moreira
Douglas Bertolace Nunes
Jonathan Vicente da Silva
Lucas Vieira de Faria
Lilhan de Souza Ferro Barbosa
Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves

**Diagnóstico e proposta de gestão
ambiental em parque aquático
no município de Marituba – PA 133**

CAPÍTULO 10

Alexsandro dos Santos de Assis
Jorge Luis Cury
Rafaela Araújo Guedes
Lilhan de Souza Ferro Barbosa
Roberta Assis Fonseca
Candyce Mabelle Paiva Rafael
Dayzi Raquel Ferreira Paiva

**Diagnóstico ergonômico e proposta
de adequação em clínica médica
no município de Salvador – BA 143**

Sobre os organizadores 153

Sobre os autores e autoras 154

PREFÁCIO

*Ronald Assis Fonseca
Clélio Rodrigo Paiva Rafael*

Diante das constantes transformações nos ambientes produtivos, das novas exigências legais e da complexidade crescente dos processos de trabalho, torna-se indispensável fortalecer práticas que promovam a saúde, a segurança e a integridade dos trabalhadores. A Segurança do Trabalho, nesse sentido, não deve ser compreendida apenas como cumprimento de normas, mas como campo de atuação técnica, ética e preventiva, capaz de identificar riscos, propor melhorias e contribuir para ambientes laborais mais seguros, organizados e humanizados.

Criar instrumentos capazes de aproximar teoria e prática, norma e realidade, diagnóstico e intervenção, é essencial para a formação de profissionais comprometidos com a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. A análise crítica das condições reais de trabalho permite compreender que os riscos não estão presentes apenas em grandes indústrias ou canteiros de obras complexos, mas também em escritórios, clínicas, escolas, academias, oficinas, empreendimentos de lazer e pequenos estabelecimentos, nos quais a ausência de planejamento preventivo pode comprometer a saúde dos trabalhadores e a qualidade das atividades desenvolvidas.

Este livro foi idealizado com o objetivo de reunir estudos aplicados, diagnósticos técnicos e propostas de adequação em diferentes contextos da Segurança do Trabalho. A obra busca compartilhar experiências práticas desenvolvidas a partir da observação de ambientes reais, da aplicação de checklists, da análise normativa, do registro de conformidades e não conformidades e da elaboração de recomendações voltadas à melhoria contínua das condições laborais.

Mais do que apresentar conceitos isolados, os capítulos demonstram como a Segurança do Trabalho se concretiza no cotidiano das organizações. Cada estudo evidencia que a prevenção exige olhar atento, interpretação técnica, conhecimento das Normas Regulamentadoras e capacidade de propor soluções compatíveis com a realidade observada. Nesse percurso, a obra articula temas como segurança em máquinas, instalações elétricas, ergonomia, incêndio, riscos ocupacionais, construção civil, gestão ambiental, saúde ocupacional e cultura de prevenção.

O primeiro capítulo, intitulado **Diagnóstico de Segurança em Máquinas e Sistemas Elétricos no Ambiente Industrial**, discute a importância da proteção de máquinas, equipamentos e instalações elétricas no ambiente industrial. O estudo aborda requisitos da NR-12, da NR-10 e de normas técnicas relacionadas, demonstrando que a prevenção de acidentes depende da integração entre barreiras físicas, dispositivos de proteção, procedimentos operacionais, manutenção segura e capacitação dos trabalhadores.

O segundo capítulo, **Ergonomia como fator determinante para o conforto e o rendimento no trabalho**, analisa a influência das condições ergonômicas sobre a saúde, o conforto e a produtividade dos trabalhadores. A partir de um estudo em ambiente industrial, são discutidos aspectos relacionados ao mobiliário, à postura, à iluminação, ao ruído, à temperatura e à organização das atividades, reforçando que a ergonomia deve ser compreendida como estratégia de prevenção e de melhoria do desempenho laboral.

No terceiro capítulo, **Segurança do Trabalho em Oficinas Mecânicas: Diagnóstico de não conformidades e propostas de adequação**, os autores abordam os riscos presentes em oficinas mecânicas, ambientes marcados pela exposição a eletricidade, máquinas rotativas, vapores, resíduos contaminantes, materiais perfurocortantes, riscos de incêndio e sobrecargas ergonômicas. O capítulo contribui para demonstrar a necessidade de organização,

sinalização, uso adequado de EPIs e adequação normativa em atividades de manutenção automotiva.

O quarto capítulo, **Proteção contra incêndio e emergências em academias de ginástica: análise normativa e diagnóstico de não conformidades**, apresenta uma análise voltada à prevenção e resposta a emergências em espaços de uso coletivo. Ao discutir rotas de fuga, sinalização, extintores, brigada de incêndio e organização preventiva, o estudo reforça que academias e ambientes similares exigem planejamento específico para proteção da vida e do patrimônio.

O quinto capítulo, **Diagnóstico situacional de segurança do trabalho em instituição de ensino profissional: análise dos riscos ocupacionais na Escola SENAI Padre Francisco Luppino, Parintins/AM**, amplia a discussão para o contexto educacional. A análise contempla setores como secretaria escolar, cozinha industrial e almoxarifado, evidenciando riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de incêndio. O capítulo demonstra que instituições de ensino profissional também precisam de gestão preventiva estruturada, considerando a diversidade de atividades desenvolvidas em seus espaços.

No sexto capítulo, **Análise ergonômica do setor de planejamento de um escritório de uma empresa de petróleo e gás**, a ergonomia é novamente abordada, agora no contexto administrativo. O estudo destaca a importância da adequação de cadeiras, mesas, iluminação, postura, organização espacial e posicionamento de equipamentos, demonstrando que atividades aparentemente menos perigosas também podem gerar desconfortos, fadiga e adoecimentos quando não são planejadas de acordo com as características dos trabalhadores.

O sétimo capítulo, **PCMAT e PGR na construção civil: análise comparativa e aplicação em obra de pequeno porte**, discute

a transição normativa entre o antigo Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e o atual Programa de Gerenciamento de Riscos. A análise evidencia as mudanças conceituais, metodológicas e práticas dessa substituição, destacando a importância da identificação de perigos, avaliação de riscos e definição de medidas preventivas nos canteiros de obras.

O oitavo capítulo, **Avaliação das condições de segurança do trabalho em canteiro de obras com base nas NR 18 e NR 35**, apresenta um diagnóstico técnico em obra vertical, com foco em áreas de vivência, escadas, rampas, passarelas, proteção contra quedas, instalações elétricas e transporte de materiais. O estudo reforça que a construção civil exige fiscalização contínua, planejamento preventivo e atenção permanente às medidas de proteção coletiva e individual.

No nono capítulo, **Diagnóstico e Proposta de Gestão Ambiental em Parque Aquático no Município de Marituba-PA**, os autores integram gestão ambiental e segurança ocupacional em um empreendimento de lazer. São discutidos problemas relacionados à geração de resíduos, armazenamento de produtos químicos, ruído, consumo de água e capacitação de trabalhadores, demonstrando que a segurança no trabalho também se relaciona à sustentabilidade e à gestão responsável dos impactos ambientais.

O décimo capítulo, **Diagnóstico Ergonômico e Proposta de Adequação em Clínica Médica no Município de Salvador-BA**, encerra a obra com uma análise aplicada ao ambiente de saúde. O estudo identifica inadequações posturais e estruturais em postos de trabalho, como extensão excessiva dos membros superiores, inclinação cervical, ausência de apoio adequado das costas e queixas de desconforto musculoesquelético. A partir disso, propõe medidas de adequação ergonômica, orientação postural, pausas programadas e ginástica laboral.

Agradecemos a todos os autores, orientadores, estudantes e colaboradores que contribuíram para a construção desta obra. Cada capítulo representa um esforço de observação, análise e sistematização de experiências práticas, demonstrando que a Segurança do Trabalho se fortalece quando o conhecimento técnico é aplicado à realidade dos ambientes laborais.

Convidamos o leitor a percorrer este livro como um espaço de estudo, reflexão e aprimoramento profissional. Mais do que um conjunto de diagnósticos, esta obra se apresenta como um chamado à prevenção, à responsabilidade técnica e à construção permanente de ambientes de trabalho mais seguros, saudáveis e humanos.

SUMÁRIO

1

Renan Washington da Silva Ferreira

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Daniel William Ferreira Martins

Lidiane Hott de Fúcio Borges

Jorge Luís Cury

Willian Sabino de Souza

Eduardo Henrique Baltrusch de Gois

Isaías Launé Madeira

DIAGNÓSTICO DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E SISTEMAS ELÉTRICOS NO AMBIENTE INDUSTRIAL

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-648-7.1

INTRODUÇÃO

A segurança em máquinas e equipamentos constitui um dos eixos centrais da prevenção de acidentes de trabalho no ambiente industrial, uma vez que a operação, manutenção e interação com sistemas mecânicos e elétricos expõem os trabalhadores a diferentes fontes de risco. Nesse contexto, a adoção de medidas de proteção coletiva e individual, o uso de barreiras físicas, sensores, intertravamentos, procedimentos de manutenção e capacitação dos operadores são elementos indispensáveis para a preservação da integridade física dos trabalhadores e para a conformidade das organizações com a legislação vigente (BRASIL, 2024; ISO, 2010). A proteção de máquinas e equipamentos atua justamente como barreira mecânica ou eletroeletrônica destinada a impedir o acesso às zonas de perigo, reduzindo a possibilidade de contato com mecanismos capazes de provocar lesões, devendo ser mantida em condições que impeçam sua supressão ou burla pelos trabalhadores (INBRAEP, 2025).

A relevância do tema torna-se ainda mais evidente diante do avanço tecnológico observado nos processos produtivos. Atividades antes realizadas manualmente passaram a ser executadas por máquinas e equipamentos cada vez mais complexos, o que ampliou a produtividade e a competitividade das empresas, mas também passou a exigir níveis mais rigorosos de controle de segurança. Quando inexistem medidas adequadas de proteção, os ganhos operacionais podem ser comprometidos por acidentes, afastamentos, doenças ocupacionais e prejuízos econômicos decorrentes de falhas de gestão de risco. Assim, discutir a segurança de máquinas e equipamentos significa não apenas abordar uma exigência normativa, mas compreender sua relação direta com a eficiência operacional, a sustentabilidade organizacional e a proteção da vida no trabalho (CHELENPER, 2025; EQUILOC, 2023).

No Brasil, a Norma Regulamentadora n.º 12 (NR-12) estabelece os referenciais mínimos para a adequação de máquinas

e equipamentos, atribuindo às empresas a responsabilidade de assegurar condições seguras de instalação, operação, inspeção, manutenção e intervenção. Nesse sentido, a observância da norma não deve ser compreendida apenas como requisito legal, mas como instrumento de organização preventiva, capaz de contribuir para ambientes laborais mais seguros, produtivos e tecnicamente controlados (RAYFLEX, 2025). A partir dessa perspectiva, este capítulo tem como objetivo discutir os requisitos mínimos necessários para garantir a segurança no trabalho com máquinas e equipamentos, com foco na prevenção de acidentes, na preservação da integridade física dos trabalhadores e na promoção de ambientes laborais mais seguros. Além disso, busca destacar a importância do treinamento dos operadores, da manutenção preventiva e da sinalização de segurança como componentes essenciais de um sistema eficaz de prevenção.

METODOLOGIA

Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, voltada à análise das condições de segurança aplicadas a máquinas, equipamentos e instalações associadas ao ambiente industrial. A construção do texto partiu do levantamento de referenciais normativos e técnicos relacionados à prevenção de acidentes, com ênfase nos requisitos estabelecidos pela NR-12, complementados por critérios de análise de risco previstos na ISO 12100, além de normas aplicáveis às instalações elétricas, como a NR-10, a NBR 5410 e a NBR 14039. O percurso metodológico buscou articular a base normativa com a observação prática das condições reais de operação, proteção e manutenção dos sistemas avaliados.

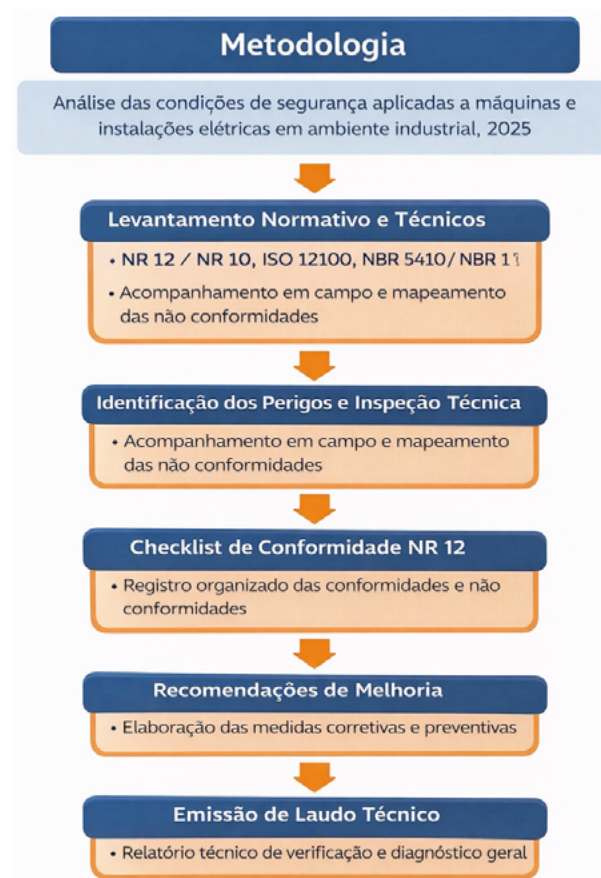
A análise foi conduzida a partir da identificação dos equipamentos e dos respectivos perigos associados à sua operação, considerando aspectos como exposição dos trabalhadores a partes

móveis, existência de dispositivos de proteção, conformidade de barreiras físicas, condições de acesso às zonas de risco e necessidade de medidas complementares de prevenção. Para isso, foram utilizados procedimentos de inspeção visual e acompanhamento técnico por profissionais da área, permitindo o reconhecimento das condições existentes e o mapeamento das não conformidades observadas no ambiente avaliado. Com base nesse diagnóstico, foram registradas as proteções já implementadas, as fragilidades identificadas e as medidas necessárias para eliminação ou redução dos riscos ocupacionais.

Como parte do desenvolvimento metodológico, também foi utilizado um *checklist* de conformidade fundamentado nos requisitos da NR-12, com a finalidade de verificar a adequação das máquinas e dos sistemas de segurança às exigências legais e técnicas. Esse procedimento possibilitou organizar as informações levantadas de forma sistemática, subsidiando a elaboração de recomendações de melhoria e o registro técnico das condições encontradas. Ao final, os dados obtidos foram consolidados em um laudo técnico, concebido como instrumento de verificação das condições de segurança e de apoio à tomada de decisão quanto às intervenções corretivas e preventivas necessárias.

No caso específico das instalações elétricas, a metodologia incluiu a avaliação técnica das condições de recebimento de energia, características dos transformadores, situação da subestação, condições dos quadros elétricos e elementos de proteção contra contato direto e indireto. Essa etapa foi aplicada em ambiente industrial real, com levantamento das condições observadas na empresa analisada, permitindo verificar a aderência das instalações às normas vigentes e identificar situações que poderiam comprometer a segurança dos trabalhadores e da operação. Dessa forma, a metodologia adotada integrou análise normativa, observação de campo, inspeção técnica e sistematização de evidências, oferecendo base consistente para a discussão dos resultados apresentados neste capítulo.

Figura 1 – Recorte Metodológico



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das condições de segurança aplicadas às máquinas, equipamentos e instalações elétricas indicou que a prevenção de acidentes no ambiente industrial depende da articulação entre

requisitos normativos, condições físicas de operação e organização dos procedimentos de trabalho. Esse resultado é coerente com a NR-12, que estabelece princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores no uso de máquinas e equipamentos, e com a NR-10, que define requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos em instalações e serviços com eletricidade. Do mesmo modo, a ISO 12100 orienta que a segurança em máquinas deve ser construída a partir de uma metodologia sistemática de identificação de perigos, avaliação e redução de riscos, evitando que a análise se restrinja a correções pontuais e desconectadas do sistema global de proteção (BRASIL, 2024; BRASIL, 2019; ISO, 2010). Para sistematizar a base técnica utilizada no processo de avaliação, o Quadro 1 reúne as principais normas consideradas e suas respectivas finalidades na análise.

Quadro 1 – Síntese das normas e critérios técnicos utilizados na avaliação

Norma / Referência técnica	Finalidade na análise	Principais aspectos avaliados
NR-12	Segurança em máquinas e equipamentos	Proteções físicas, dispositivos de segurança, acesso às zonas de risco
NR-10	Segurança em instalações elétricas	Proteção contra choques, organização das instalações, procedimentos de intervenção
ISO 12100	Avaliação e redução de riscos em máquinas	Identificação de perigos e medidas de mitigação
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão	Condições de proteção elétrica e distribuição
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão	Requisitos para subestações e sistemas industriais

Fonte: os autores (2025).

A identificação dos perigos mostrou predominância de riscos associados à exposição a partes móveis, ao contato com componentes energizados, à fragilidade de protocolos operacionais e

à insuficiência de procedimentos rigorosos para intervenções de manutenção. Esses achados dialogam diretamente com o entendimento da Organização Internacional do Trabalho de que a segurança no uso de máquinas deve ser tratada ao longo de todo o ciclo de vida do equipamento, desde a concepção e uso até a manutenção e desativação, considerando simultaneamente requisitos técnicos, organizacionais e humanos. Nessa perspectiva, os riscos observados não decorrem apenas da máquina em si, mas também das condições de uso, do desenho das tarefas e do modo como a organização estrutura sua prevenção (ILO, 2013; ISO, 2010).

Quadro 2 – Identificação dos principais perigos associados às máquinas e equipamentos

Categoria de risco	Fonte do risco identificada	Possíveis consequências	Medidas de controle recomendadas
Mecânico	Partes móveis expostas	Aprisionamento, esmagamento, cortes	Proteções fixas e móveis, enclausuramento
Elétrico	Contato com partes energizadas	Choques elétricos, queimaduras	Isolamento, aterramento e sinalização
Operacional	Falhas em procedimentos de operação	Acidentes durante uso do equipamento	Treinamento e padronização operacional
Manutenção	Intervenções sem bloqueio de energia	Lesões graves durante manutenção	Procedimentos de bloqueio e etiquetagem

Fonte: os autores (2025).

Os dados sistematizados no Quadro 2 sugerem que boa parte dos riscos identificados poderia ser reduzida mediante a combinação entre barreiras físicas, dispositivos de proteção, controle administrativo e qualificação das rotinas de trabalho. Esse resultado reforça o princípio hierárquico de redução de riscos previsto na ISO 12100 e também no código de prática da ILO, segundo os quais a proteção efetiva depende da integração entre medidas de engenharia, organização do trabalho, informação e treinamento. Assim, a simples

presença de máquinas tecnologicamente avançadas não assegura, por si só, condições seguras de trabalho, sobretudo quando persistem acessos inadequados às zonas de risco, falhas de enclausuramento e ausência de procedimentos padronizados (ISO, 2010; ILO, 2013).

No campo da segurança mecânica, a verificação de conformidade com a NR-12 mostrou presença apenas parcial de barreiras físicas, intertravamentos limitados a parte dos equipamentos e acesso ainda possível a zonas perigosas. Esse quadro indica inadequação relevante, pois a própria NR-12 foi estruturada para assegurar que as máquinas disponham de sistemas de proteção capazes de impedir ou restringir o acesso do trabalhador às áreas de perigo. A manutenção de acessos livres ou insuficientemente bloqueados amplia o risco de aprisionamento, esmagamento, cortes e outros acidentes em atividades de operação, ajuste, limpeza e manutenção. Portanto, a presença de sinalização, embora positiva, não compensa a ausência de proteção física eficaz, já que a norma prioriza medidas capazes de atuar diretamente sobre a fonte do risco e sobre o acesso às partes perigosas (BRASIL, 2024).

Figura 2 – Proteção de parte girante em equipamento industrial, em conformidade com a NR-12



Fonte: acervo da pesquisa (2024).

Essa condição pode ser melhor compreendida a partir do Quadro 3, que sintetiza os principais itens verificados na análise de conformidade com a NR-12.

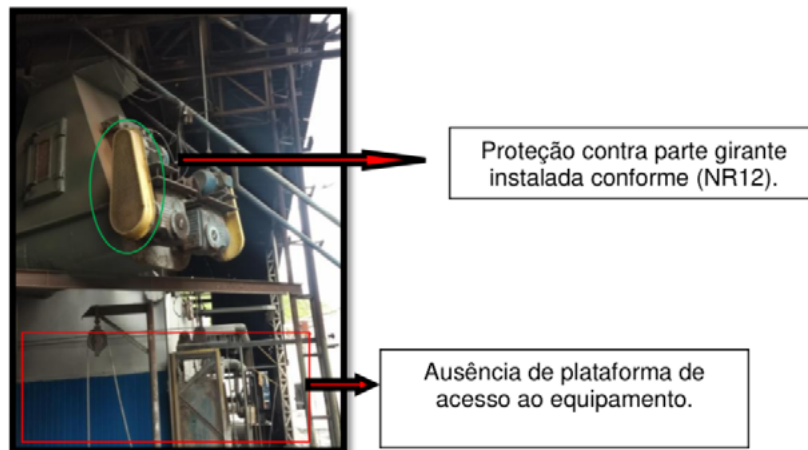
Quadro 3 – Verificação de conformidade com a NR-12

Item avaliado	Condição observada	Situação
Proteção de partes móveis	Presença parcial de barreiras físicas	Não conforme
Dispositivos de segurança	Intertravamentos em alguns equipamentos	Parcialmente conforme
Acesso às zonas de risco	Presença de acesso sem bloqueio físico	Não conforme
Sinalização de segurança	Identificação presente em áreas críticas	Conforme
Procedimentos de manutenção	Ausência de padronização formal	Não conforme

Fonte: os autores (2025).

A situação observada nos procedimentos de manutenção merece atenção específica. A ausência de padronização formal e a possibilidade de intervenções sem bloqueio rigoroso de energia representam fragilidade crítica, uma vez que a literatura técnica e os órgãos internacionais de saúde e segurança ocupacional apontam a manutenção e o serviço em máquinas como momentos de alta severidade para acidentes. A NIOSH destaca que lesões graves e mortes durante manutenção estão fortemente associadas ao não seguimento de procedimentos de bloqueio e etiquetagem, à falha de desenergização completa e à liberação inesperada de energia perigosa. Nesse sentido, a recomendação de instituir procedimentos formais de bloqueio, etiquetagem e verificação de energia residual não é apenas complementar, mas central para a redução do risco ocupacional em ambientes industriais com máquinas e equipamentos (NIOSH, 2011).

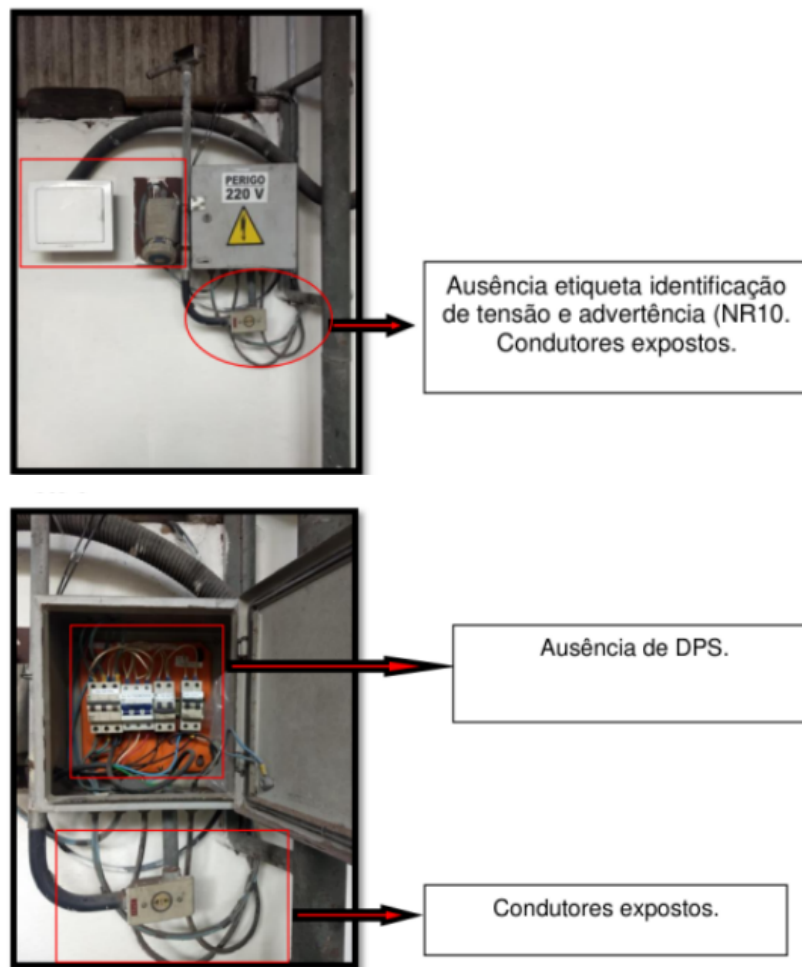
Figura 3 – Equipamento com proteção de parte girante e ausência de plataforma de acesso



Fonte: acervo da pesquisa (2024).

No caso das instalações elétricas, os achados evidenciaram a necessidade de atenção permanente à proteção dos sistemas de distribuição, aos mecanismos de prevenção contra contatos diretos e indiretos e à organização segura das intervenções em quadros, subestações, transformadores e circuitos associados. A NR-10 estabelece expressamente que as medidas de controle e os sistemas preventivos devem garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interajam direta ou indiretamente com instalações elétricas, abrangendo as fases de projeto, construção, montagem, operação e manutenção. Desse modo, mesmo quando parte da estrutura se apresenta funcional, a existência de pendências de adequação mantém o risco elétrico como elemento relevante da gestão industrial e exige correção técnica sistemática, e não apenas resposta corretiva eventual (BRASIL, 2019).

Figura 4 – Não conformidades em instalações elétricas: ausência de identificação de tensão, condutores expostos e ausência de DPS



Fonte: acervo da pesquisa (2024).

Outro resultado importante foi a constatação de que os procedimentos organizacionais permanecem como ponto frágil do sistema de segurança analisado. A ausência de rotinas formalizadas amplia a dependência da experiência individual do trabalhador e favorece variações interpretativas sobre práticas seguras, o que eleva a possibilidade de falhas humanas e organizacionais. Essa leitura é compatível com discussões recentes sobre maturidade da cultura de segurança, segundo as quais o desempenho em segurança não depende apenas da presença de dispositivos técnicos, mas também da capacidade institucional de estabelecer padrões, registrar evidências, inspecionar, monitorar e sustentar processos de melhoria contínua. Em outras palavras, falhas organizacionais podem neutralizar ganhos obtidos com investimentos em dispositivos físicos quando não há consistência procedimental e governança preventiva (CURTI *et al.*, 2025; ILO, 2013).

Nessa direção, a utilização de checklists de conformidade mostrou-se pertinente, pois contribui para documentar evidências, comparar condições observadas com critérios normativos e orientar decisões corretivas e preventivas mais consistentes. A literatura sobre segurança de máquinas e gestão de segurança e saúde ocupacional sustenta que o registro sistemático de não conformidades, aliado à revisão contínua das condições operacionais, favorece a prevenção ao deslocar a gestão de uma lógica reativa para uma lógica de monitoramento contínuo. Isso é especialmente importante em ambientes com equipamentos de diferentes níveis de complexidade e com necessidade recorrente de manutenção e ajuste operacional (ILO, 2013; CURTI *et al.*, 2025).

Com base nas não conformidades e fragilidades identificadas, foram propostas medidas de melhoria voltadas à redução dos riscos ocupacionais e ao fortalecimento da conformidade normativa. Essas ações são sintetizadas no Quadro 4.

SUMÁRIO

Quadro 4 – Recomendações de melhoria para adequação das condições de segurança

Área de intervenção	Ação recomendada	Objetivo
Máquinas e equipamentos	Instalação de proteções físicas e dispositivos de intertravamento	Redução do contato com partes perigosas
Instalações elétricas	Adequação às normas NBR 5410 e NBR 14039	Redução de riscos elétricos
Procedimentos operacionais	Implementação de protocolos de operação e manutenção	Padronização das atividades
Capacitação	Treinamento dos operadores e equipes de manutenção	Fortalecimento da cultura de segurança

Fonte: os autores (2025).

As recomendações apresentadas no Quadro 4 reforçam que a melhoria das condições de segurança exige uma abordagem sistêmica, envolvendo adequação física das máquinas, reforço de intertravamentos, melhoria das instalações elétricas, implementação de protocolos de operação e manutenção e capacitação dos trabalhadores. Essa interpretação converge com a ISO 12100, que organiza a redução de riscos de forma hierárquica, e com a ILO, que defende a integração entre requisitos técnicos, gestão, informação e treinamento. Assim, a eliminação ou redução dos riscos observados depende menos de uma ação isolada e mais da capacidade organizacional de integrar tecnologia, norma e comportamento preventivo em um sistema coerente de gestão da segurança (ISO, 2010; ILO, 2013; BRASIL, 2024).

De forma geral, os resultados demonstram que a segurança em máquinas e equipamentos deve ser compreendida como processo contínuo de diagnóstico, adequação e monitoramento. A análise não apenas identificou não conformidades, mas evidenciou que a efetividade das medidas de proteção depende da permanência de procedimentos consistentes, da revisão periódica das condições operacionais e do compromisso institucional com a prevenção. Portanto, a discussão dos achados confirma que a gestão da

segurança industrial não se encerra na instalação de dispositivos de proteção, mas requer acompanhamento técnico contínuo, cultura preventiva e fortalecimento dos mecanismos organizacionais de controle de riscos (ILO, 2013; CURTI *et al.*, 2025; BRASIL, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste capítulo evidenciou que a segurança no trabalho com máquinas, equipamentos e instalações elétricas constitui um componente essencial da prevenção de acidentes e da organização eficiente do ambiente industrial. A aplicação dos referenciais normativos permitiu identificar não apenas condições de conformidade, mas também fragilidades relacionadas à proteção das zonas de risco, à padronização de procedimentos e à necessidade de aperfeiçoamento das condições técnicas das instalações avaliadas.

Os resultados demonstraram que a prevenção de acidentes não depende exclusivamente da presença de barreiras físicas ou dispositivos de segurança, embora esses elementos sejam fundamentais. A efetividade das medidas de proteção está associada à integração entre adequação estrutural, gestão operacional, capacitação dos trabalhadores e monitoramento contínuo das condições de trabalho. Sob essa perspectiva, a segurança industrial deve ser compreendida como um processo permanente de gestão de riscos, e não como ação isolada de correção técnica.

Também se verificou que instrumentos sistemáticos de avaliação, como checklists baseados em normas regulamentadoras e inspeções técnicas orientadas por critérios normativos, desempenham papel relevante no diagnóstico das não conformidades e na formulação de medidas de melhoria. Esse tipo de abordagem contribui para

tornar a análise mais objetiva, facilitar a priorização de intervenções e fortalecer a tomada de decisão técnica no ambiente industrial.

Dessa forma, conclui-se que a promoção da segurança em máquinas e equipamentos exige atuação integrada entre requisitos legais, soluções técnicas e práticas organizacionais preventivas. A implementação das recomendações propostas tende a reduzir a exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais, ampliar a conformidade normativa e contribuir para ambientes produtivos mais seguros, controlados e sustentáveis do ponto de vista operacional.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14152**: segurança de máquinas. Rio de Janeiro: ABNT, s.d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14153:2013. **Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 12100:2013. **Segurança de máquinas - Princípios gerais de projeto - Avaliação e redução de risco**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO 13849-1**: segurança de máquinas - partes de sistemas de comando relacionadas à segurança. Rio de Janeiro: ABNT, s.d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria do Trabalho. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde do Trabalhador. Comissão Tripartite Paritária Permanente. **Norma Regulamentadora n. 12 (NR-12)**: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília, DF: MTE, 2020.

SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos; ZANGIROLAMI, Marcio Jose. **NR-12**: segurança em máquinas e equipamentos: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, s.d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 12 (NR-12)**: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília, DF: MTE, 2024. Disponível em: página oficial da NR-12 no gov.br. Acesso em: 10 abr. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 12100:2010**: Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction. Geneva: ISO, 2010. Disponível em: página oficial da norma no site da ISO. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10)**: segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, DF: MTE, 2019. Disponível em: página oficial do MTE. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 12 (NR-12)**: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília, DF: MTE, 2024. Disponível em: página oficial do MTE. Acesso em: 10 abr. 2026.

CURTI, Stefania *et al.* Safety culture maturity models in occupational safety and health: an updated scoping review. **Safety Science**, [s. l.], 2025. DOI: 10.1016/j.ssci.2025.107003.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Safety and health in the use of machinery**. Geneva: ILO, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 12100:2010**: Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction. Geneva: ISO, 2010.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Using lockout and tagout procedures to prevent injury and death during machine maintenance**. Cincinnati: NIOSH, 2011.

2

Salomão Simonetti de Melo

Daniela Machado

Rovena Almeida Pinto

Eduardo Henrique Baltrusch de Gois

Vanessa Breder Gomes

Lidiane Hott de Fúcio Borges

Luizélia Melo de Souza

Israel Ferreira de Amorim

José Geraldo Teixeira

Linnecker Henrique Sousa Batista

José Gilmar Vieira Filho

ERGONOMIA COMO FATOR DETERMINANTE PARA O CONFORTO E O RENDIMENTO NO TRABALHO

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-648-7.2

INTRODUÇÃO

A ergonomia constitui um campo de estudo voltado à compreensão da interação entre o ser humano e os sistemas de trabalho, buscando adaptar ferramentas, ambientes, processos e organização das atividades às características físicas, cognitivas e psicofisiológicas dos trabalhadores. Sua finalidade é promover condições laborais mais seguras, confortáveis e eficientes, reduzindo a ocorrência de fadiga, desconforto, lesões e doenças ocupacionais (HERMOSILLA, 2006; ABERGO, 2000). Nessa perspectiva, a ergonomia não se limita à correção pontual de inadequações, mas representa uma estratégia técnica de adaptação do trabalho ao trabalhador, com repercussões diretas sobre a saúde, o bem-estar e o desempenho produtivo.

Com a intensificação dos processos produtivos e o avanço tecnológico, as exigências físicas e cognitivas impostas aos trabalhadores passaram a demandar maior atenção às condições ergonômicas dos ambientes laborais. Situações como iluminação deficiente, ruído excessivo, temperaturas inadequadas, mobiliário incompatível com a atividade e permanência prolongada em posturas desfavoráveis tendem a comprometer a eficiência do trabalho e favorecer o desenvolvimento de distúrbios osteomusculares, cansaço físico e sofrimento mental (OCUPACIONAL, 2015; MACHADO, 2009). Em ambientes industriais, esses fatores assumem maior relevância, pois se articulam com ritmos intensos de produção, repetitividade de tarefas e movimentação manual de cargas.

Segundo a ABERGO (2000), a ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar as atividades às características, habilidades e limitações das pessoas, considerando critérios como eficiência, conforto e segurança. Nessa mesma direção, Vidal (1999) destaca que o trabalhador interage continuamente com diferentes componentes do sistema produtivo, incluindo equipamentos, mobiliários, interfaces sensoriais, organização e ambiente, formando

um conjunto de interfaces que precisa ser analisado de maneira integrada. Já Silva (2012) enfatiza que a ergonomia tem como foco a interação física entre as pessoas e seu ambiente de trabalho, buscando adaptar tarefas e recursos ao trabalhador, com efeitos que ultrapassam a preservação da integridade física e alcançam também a produtividade cotidiana.

No Brasil, a ergonomia é regulamentada pela Norma Regulamentadora n.º 17, que estabelece diretrizes e requisitos para a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, com o objetivo de proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente. A NR-17 contempla aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, mobiliário dos postos de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas manuais, condições de conforto ambiental e organização do trabalho, além de prever a realização da Avaliação Ergonômica Preliminar e, quando necessário, da Análise Ergonômica do Trabalho (BRASIL, 2022).

Além da dimensão normativa, a ergonomia possui relação direta com a saúde ocupacional e com o desempenho das organizações. Inadequações no posto de trabalho, posturas desfavoráveis, repetitividade, exigência de força, ritmo elevado e fatores organizacionais podem contribuir para o desenvolvimento de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Em estudo sobre trabalhadores da indústria têxtil, Melzer (2008) identificou fatores físicos e organizacionais associados a esses distúrbios, incluindo posturas inadequadas, trabalho em pé, repetitividade de movimentos e aspectos relacionados à organização do trabalho (MELZER, 2008).

Essa relação também é observada em estudos populacionais. Assunção e Abreu (2017), ao analisarem distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho autorreferidos em adultos brasileiros, destacaram a relevância desses agravos para a saúde pública e para a organização das atividades laborais, reforçando a necessidade de

ações preventivas voltadas ao controle dos fatores físicos e organizacionais do trabalho (ASSUNÇÃO; ABREU, 2017).

Os fatores psicossociais também devem ser considerados na análise ergonômica. Cardoso *et al.* (2011), em estudo com professores, verificaram associação entre aspectos psicossociais do trabalho e queixas de dor musculoesquelética, indicando que altas demandas, baixo controle, pressão temporal e organização inadequada das atividades podem intensificar desconfortos e agravos à saúde. Nesse sentido, discutir ergonomia significa tratar simultaneamente de saúde física, saúde mental, qualidade de vida no trabalho e produtividade, uma vez que intervenções sobre mobiliário, postura, pausas, carga física, ritmo e organização das tarefas podem reduzir desconfortos e prevenir adoecimentos ocupacionais (CARDOSO *et al.*, 2011).

Diante disso, este capítulo tem como objetivo analisar a influência das condições ergonômicas sobre a saúde, o conforto e o rendimento dos trabalhadores em ambiente industrial, considerando aspectos relacionados ao mobiliário, à postura, à iluminação, ao ruído, à temperatura e à organização das atividades. Para isso, apresenta-se um estudo de caso realizado em uma empresa beneficiadora de trigo, buscando identificar inadequações ergonômicas em diferentes setores e propor medidas de melhoria voltadas à promoção da saúde ocupacional e ao aumento da eficiência laboral.

METODOLOGIA

Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de pesquisa bibliográfica e estudo de caso em uma empresa beneficiadora de trigo localizada no município de Ananindeua, no estado do Pará, com aproximadamente 151 colaboradores. O percurso metodológico foi orientado

pela análise das condições reais de trabalho em setores administrativos e produtivos, considerando os aspectos físicos do ambiente, as exigências posturais e as características organizacionais das atividades desempenhadas.

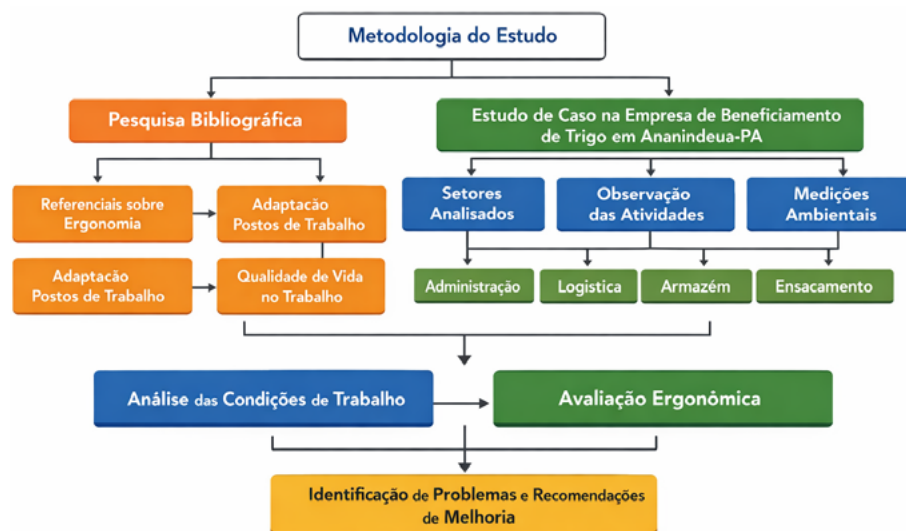
A etapa teórica envolveu o levantamento de referenciais sobre ergonomia, adaptação dos postos laborais, saúde ocupacional e qualidade de vida no trabalho, com destaque para Hermosilla (2006), Vidal (1999), Silva (2012), Machado (2009), ABERGO (2000), além de materiais técnicos e institucionais voltados à ergonomia aplicada a escritórios e ambientes produtivos (FATEC, [2022]; OCUPACIONAL, 2015). Também foram considerados os parâmetros mencionados pela NR-17, especialmente no que se refere às condições ambientais de conforto, como ruído, temperatura, velocidade do ar e umidade relativa, bem como à adequação do mobiliário e à análise ergonômica do trabalho

Na etapa empírica, procedeu-se ao reconhecimento do ambiente de trabalho, do mobiliário e dos equipamentos utilizados, com observação direta dos postos e das posturas adotadas pelos trabalhadores durante a execução de suas atividades. A análise contemplou quatro setores distintos: administração, logística, armazém e ensacamento de farelo, cada qual com exigências próprias do ponto de vista biomecânico e organizacional. Em cada um deles, foram observadas as características da tarefa, os movimentos realizados, os desconfortos relatáveis e os possíveis danos decorrentes das condições encontradas.

Paralelamente, foram executadas medições quantitativas das condições ambientais dos postos avaliados, incluindo iluminância, ruído, temperatura efetiva e umidade relativa do ar, conforme os parâmetros considerados na análise ergonômica descrita no trabalho. Esses dados permitiram comparar as condições observadas com os níveis recomendados para conforto e segurança ocupacional, favorecendo a identificação de inadequações e a formulação

de recomendações de melhoria. A interpretação dos resultados foi orientada pela relação entre as condições ambientais e posturais observadas e seus possíveis efeitos sobre a saúde, o conforto e a produtividade dos trabalhadores, em consonância com a literatura consultada (MACHADO, 2009; REVISTA CIPA, 2016).

Figura 1 – Fluxo metodológico da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos setores avaliados demonstrou que as condições ergonômicas exercem influência direta sobre o conforto, a saúde e o rendimento dos trabalhadores. De modo geral, os resultados indicaram que os setores administrativos apresentaram inadequações mais relacionadas ao mobiliário e à organização visual do posto, enquanto os setores produtivos concentraram maior sobrecarga

postural e física, especialmente em tarefas que envolvem permanência em pé, torções de tronco e movimentação de cargas. Essa diferença confirma que a ergonomia deve ser aplicada de maneira contextualizada, considerando a natureza de cada atividade e os riscos específicos a ela associados (VIDAL, 1999; SILVA, 2012).

Nos ambientes administrativos, observou-se que a altura das mesas e o arranjo geral do posto de trabalho eram, em parte, compatíveis com as atividades executadas. Entretanto, persistiam problemas como cantos vivos nas bordas das mesas, ausência de alinhamento adequado entre monitor e linha de visão e limitações de ajuste em cadeiras de alguns setores. Essas inadequações favorecem posturas viciosas, sobrecarga em ombros, punhos e região lombar, além de desconforto ao longo da jornada de trabalho. Esse achado converge com a literatura que identifica o mobiliário inadequado como um dos principais fatores associados ao aumento da fadiga e à redução do conforto em atividades de escritório (TAVARES, 2012; FATEC).

Figura 2 – Postos de trabalho dos setores administrativos e de logística avaliados na empresa



Fonte: Programa de Gerenciamento Ergonômico da empresa (2025).

Tabela 1 – Condições ambientais dos setores administrativos

Parâmetro	Administração	Logística
Iluminância (lux)	150 / 200 / 210	124 / 161 / 130
Ruído dB(A)	64,3	54,2
Temperatura efetiva (°C)	21,9	22,6
Umidade relativa (%)	60,5	57,0

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo de caso.

Os dados da Tabela 1 mostram que os setores administrativos apresentaram condições térmicas e de umidade relativamente compatíveis com a faixa de conforto observado a partir da NR-17, embora a iluminância observada revele necessidade de ajustes pontuais, especialmente porque atividades administrativas exigem solicitação visual e atenção constantes. A iluminação inadequada pode comprometer o conforto visual, gerar cansaço, reduzir a concentração e, em médio prazo, favorecer sintomas de fadiga ocupacional (INBEP, 2025; REVISTA CIPA, 2016). Esse aspecto é reforçado no próprio trabalho ao destacar a importância da luminosidade para a produtividade e a qualidade final do trabalho

Nos setores operacionais, os resultados evidenciaram exigências físicas mais intensas. No armazém, verificou-se uso contínuo das musculaturas extensoras do pescoço, torções frequentes da coluna, sobrecarga em ombros, punhos e braços, além de compressões na região posterior da coxa. No ensacamento de farelo, predominou o trabalho em pé, associado à torção de coluna e ao esforço contínuo dos membros superiores. Tais condições elevam o risco de cansaço físico e mental, dores lombares, desconforto em membros superiores e inferiores e problemas vasculares, reforçando a necessidade de intervenções preventivas voltadas à postura e à organização do trabalho (HERMOSILLA, 2006; OCUPACIONAL, 2015).

Figura 3 – Postos de trabalho dos setores produtivos:
armazém e ensacamento de farelo



Fonte: Programa de Gerenciamento Ergonômico da empresa (2025).

Tabela 2 – Condições ambientais dos setores produtivos

Parâmetro	Armazém	Ensacamento de farelo
Iluminância (lux)	86 / 140 / 120 / 30	120
Ruído dB(A)	79,2 / 76,1	82,8
Temperatura efetiva (°C)	Não aplicável	Não aplicável
Umidade relativa (%)	79,3	73,4

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo de caso.

Os níveis de ruído observados nos setores produtivos aproximam-se de faixas que exigem maior atenção preventiva, sobretudo em exposições prolongadas. Ainda que os valores registrados não ultrapassem o limite clássico frequentemente mencionado para jornadas de oito horas, eles indicam ambiente com potencial de desconforto e sobrecarga sensorial, podendo interferir na concentração, no humor e no desempenho dos trabalhadores (UFRRJ, [s. d.]). Da mesma forma, a baixa iluminância observada em alguns pontos do armazém sugere condições desfavoráveis à execução segura e confortável das tarefas, o que se torna ainda mais crítico em setores com movimentação física contínua.

Tabela 3 – Síntese das inadequações ergonômicas e medidas recomendadas

Setor	Principais inadequações	Possíveis repercussões	Medidas recomendadas
Administração	Bordas vivas; monitor abaixo da linha de visão	Dor lombar, fadiga, desconforto em ombros e punhos	Ajuste do monitor; adequação das mesas; orientação postural
Logística	Cadeira sem ajuste; monitor desalinhado; cantos vivos	Dor cervical, lombar e em punhos	Troca de cadeira; reposicionamento do monitor; ginástica laboral
Armazém	Torção de coluna; esforço físico contínuo; baixa iluminância em pontos específicos	Fadiga, dores musculares, problemas vasculares	Rebaixamento da esteira; aquecimento físico; intensificação da ginástica laboral
Ensacamento de farelo	Trabalho em pé; torção no eixo da coluna; esforço repetido	Sobrecarga lombar e de membros inferiores	Conscientização postural; pausas; revisão do método de movimentação

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo de caso.

A Tabela 3 demonstra que os problemas identificados não se restringem ao mobiliário ou ao ambiente físico. Em todos os setores, a dimensão organizacional mostrou-se igualmente relevante. A necessidade de pausas, orientação postural, ginástica laboral e conscientização dos trabalhadores aparece de forma recorrente, indicando que a ergonomia deve ser compreendida de forma integrada, e não

apenas como adequação material do posto de trabalho. Esse entendimento é coerente com a perspectiva de Machado (2009), segundo a qual qualidade de vida no trabalho depende da articulação entre ambiente físico, organização das tarefas e valorização do trabalhador.

Tabela 4 – Síntese comparativa dos fatores ergonômicos por grupo de setor

Grupo de setor	Predominância de risco	Elementos críticos	Prioridade de intervenção
Administrativo	Postural e visual	Monitor, mesa, cadeira, iluminação	Ajuste de mobiliário e organização visual
Produtivo	Biomecânico e físico	Movimentação de cargas, permanência em pé, ruído	Redesenho da tarefa, pausas e apoio mecânico

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A Tabela 4 reforça a distinção entre os perfis de risco existentes nos dois grandes grupos analisados. Enquanto os setores administrativos concentram riscos associados ao posto de trabalho e à permanência prolongada em posição sentada, os setores produtivos apresentam riscos mais relacionados à biomecânica da atividade, à sobrecarga física e às exigências ambientais. Essa diferenciação é importante porque impede a adoção de soluções genéricas e reforça a necessidade de intervenções específicas para cada realidade de trabalho.

Outro ponto relevante refere-se ao levantamento e transporte manual de cargas. Embora a legislação trabalhista brasileira indique um limite de peso em determinadas condições, métodos ergonômicos mais conservadores, como o NIOSH, apontam valores inferiores quando se considera a necessidade de agachar, torcer o tronco ou elevar os braços. Esse aspecto torna-se particularmente importante no setor de ensacamento de farelo, no qual foi observada torção no eixo da coluna durante a manipulação dos sacos, mesmo quando a empresa já orienta os trabalhadores quanto à postura adequada. Isso mostra que a simples orientação verbal não basta quando o método de trabalho continua favorecendo padrões de movimento inadequados.

De forma geral, os resultados confirmam que a ergonomia interfere diretamente na saúde ocupacional e no rendimento laboral. Ambientes ajustados às características dos trabalhadores favorecem maior conforto, reduzem o risco de adoecimento e tendem a melhorar a atenção, a motivação e a produtividade. Em contrapartida, a permanência de inadequações ergonômicas compromete a qualidade do trabalho, amplia a probabilidade de afastamentos e eleva custos organizacionais relacionados à saúde e à ineficiência operacional (MELZER, 2008; PUNNETT; WEGMAN, 2004). Essa interpretação está alinhada ao próprio argumento da literatura, segundo o qual a ergonomia pode contribuir positivamente para ambientes laborais mais produtivos e menos nocivos à integridade física e psicológica dos trabalhadores (DUL *et al.*, 2012).

Figura 3 – Posicionamento adequado no posto de trabalho



Fonte: adaptado de referência técnica de ergonomia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste capítulo evidenciou que a ergonomia constitui fator determinante para o conforto, a saúde e o rendimento dos trabalhadores, especialmente em ambientes industriais que combinam atividades administrativas e operacionais. O estudo de caso permitiu identificar que, mesmo em uma empresa com percepção satisfatória sobre segurança no setor produtivo, persistem inadequações relacionadas ao mobiliário, à iluminação, à postura e à organização de determinadas tarefas, o que demonstra a necessidade de aperfeiçoamento contínuo das condições de trabalho

Os resultados mostraram que os setores administrativos demandam melhorias sobretudo no ajuste do mobiliário e da organização visual do posto, enquanto os setores produtivos requerem intervenções mais voltadas à biomecânica da tarefa, à redução de sobrecarga postural e ao aperfeiçoamento dos métodos de movimentação de cargas. Em ambos os contextos, a adoção de medidas relativamente simples, como ajustes de monitor, substituição de mobiliário inadequado, pausas, ginástica laboral e treinamento postural, tende a produzir efeitos positivos sobre a saúde ocupacional e sobre a eficiência do trabalho (MELZER, 2008; PUNNETT; WEGMAN, 2004).

Conclui-se, portanto, que a ergonomia deve ser tratada como componente estratégico da gestão de saúde e segurança do trabalho. Mais do que cumprir exigências normativas, investir em ergonomia significa criar condições para que o trabalhador execute suas atividades com maior segurança, conforto e eficiência, favorecendo simultaneamente a qualidade de vida no trabalho e o desempenho organizacional (MACHADO, 2009; ABERGO, 2000).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Transtornos mentais são terceira maior causa de afastamento do trabalho**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-04/transtornos-mentais-sao-terceira-maior-causa-de-afastamento-do-trabalho>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. A certificação do ergonomista brasileiro. **Boletim da ABERGO**, n. 1, 2000.

BERNARDO, Denise. **Estudo de ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho**. UFLA, [2019].

FACULDADE DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS E DE TECNOLOGIA. **Ergonomia para escritórios**. Guaratinguetá: FATEC, [20--].

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Sistemas de Bibliotecas. **Estudo ergonômico sobre o calor**. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/9459>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GYMPASS. **Entenda a relação entre ergonomia no trabalho e produtividade**. Disponível em: <https://blog.gympass.com/ergonomia-no-trabalho-e-productividade/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

HERMOSILLA, Ana. **Ergonomia**: conceitos e aplicações. [S. l.]: [s. n.], 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO E PESQUISA. **Luminosidade no ambiente de trabalho**. Disponível em: <http://blog.inbep.com.br/luminosidade-no-ambiente-de-trabalho-nr17/>. Acesso em: 25 abr. 2025.

MACHADO, Bruno. **Qualidade de vida e ergonomia no ambiente de trabalho**. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, 2009.

OCUPACIONAL. **A ergonomia no trabalho e seus benefícios para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores**. Disponível em: <http://www.ocupacional.com.br/ocupacional/a-ergonomia-no-trabalho-e-os-seus-beneficios-para-a-saude-e-o-bem-estar-dos-trabalhadores/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SILVA, Gleydston. **Ergonomia**. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/institutoconscienciago/ergonomia-e-fisiologia-do-trabalho>. Acesso em: 1 jun. 2025.

TAVARES, Carla. **Ergonomia no trabalho de escritório**. Covilhã, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. **Ruídos e vibrações**. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/ergo10.htm>. Acesso em: 1 jun. 2025.

VIDAL, M. C. R. **Curso tutorial de ergonomia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 17 – Ergonomia**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: portal oficial do Ministério do Trabalho e Emprego. Acesso em: 5 maio 2026.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; ABREU, Mery Natali Silva. Fatores associados a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho autorreferidos em adultos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, supl. 1, 2017.

MELZER, Adriana Cristina de Souza. Fatores de risco físicos e organizacionais associados a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na indústria têxtil. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 19-25, 2008.

CARDOSO, Jefferson Paixão *et al.* Aspectos psicossociais do trabalho e dor musculoesquelética em professores. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 1498-1506, 2011.

DUL, Jan *et al.* A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession. **Ergonomics**, v. 55, n. 4, p. 377-395, 2012.

MELZER, Adriana Cristina de Souza. Fatores de risco físicos e organizacionais associados a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na indústria têxtil. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 19-25, 2008.

PUNNETT, Laura; WEGMAN, David H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 14, n. 1, p. 13-23, 2004.

SUMÁRIO

3

Paulo Henrique Silva de Oliveira
Eduardo Henrique Baltrusch de Gois
Clélio Rodrigo Paiva Rafael
Fernando Geraldo Simão
Nizzia Valentim Araújo
Vanessa da Luz Vieira

SEGURANÇA DO TRABALHO EM OFICINAS MECÂNICAS:

**DIAGNÓSTICO DE NÃO CONFORMIDADES
E PROPOSTAS DE ADEQUAÇÃO**

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho em oficinas mecânicas demanda atenção contínua às condições físicas do ambiente, à organização das atividades, ao uso de equipamentos de proteção e à conformidade com as Normas Regulamentadoras aplicáveis. Esses estabelecimentos reúnem atividades com diferentes naturezas de risco, incluindo exposição à eletricidade, máquinas rotativas, vapores orgânicos, resíduos contaminantes, materiais perfurocortantes, risco de incêndio e sobrecargas ergonômicas. Por essa razão, a avaliação sistemática das condições de trabalho constitui etapa essencial para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, bem como para a adequação legal dos processos desenvolvidos nesses espaços (BRASIL, 2022; BRASIL, 2022; BRASIL, 2022; BRASIL, 2022).

Em oficinas mecânicas de pequeno e médio porte, a conformidade com as exigências de segurança e saúde no trabalho costuma ser mais difícil de consolidar devido a limitações de recursos, rotinas pouco formalizadas e menor estrutura gerencial para implementar sistemas preventivos contínuos. Nesse contexto, a gestão da segurança tende a depender de estratégias práticas, participativas e adaptadas ao contexto organizacional, como disseminação de informações, capacitação, colaboração entre atores e consideração das especificidades operacionais do estabelecimento (NASTASIA *et al.*, 2025).

No caso das oficinas mecânicas, a inadequação de instalações elétricas, a deficiência no uso de equipamentos de proteção individual, a organização deficiente do ambiente, a disposição inadequada de resíduos e a ausência de proteção em máquinas e equipamentos podem ampliar significativamente a exposição dos trabalhadores a choques elétricos, lesões oculares, contaminações químicas, quedas, queimaduras e acidentes com partes móveis. Além disso,

SUMÁRIO

a presença simultânea de combustíveis, solventes, tintas, ferramentas e sistemas improvisados torna esse ambiente particularmente sensível a eventos adversos, exigindo atuação integrada da segurança do trabalho e da gestão ambiental.

O trabalho que deu origem a este capítulo foi desenvolvido a partir de uma vistoria de segurança do trabalho em uma oficina mecânica, elétrica, de lanternagem e pintura, localizada no município de Barra Mansa, no estado do Rio de Janeiro, com autorização do proprietário. O documento original concentrou-se na identificação de não conformidades relacionadas às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, organizando os achados a partir de imagens, causas, consequências e sugestões de melhoria. Trata-se, portanto, de um material com forte caráter aplicado, alinhado à proposta de práticas em atividades de segurança do trabalho.

Diante disso, este capítulo tem como objetivo analisar as principais não conformidades observadas em uma oficina mecânica, relacionando-as aos riscos ocupacionais e ambientais correspondentes e discutindo medidas de adequação voltadas à melhoria das condições de segurança do trabalho. Como desdobramento, busca-se sistematizar os achados da vistoria em uma perspectiva mais analítica, evidenciando a aplicabilidade das Normas Regulamentadoras nesse tipo de estabelecimento e reforçando a importância de intervenções preventivas e corretivas no ambiente de trabalho.

METODOLOGIA

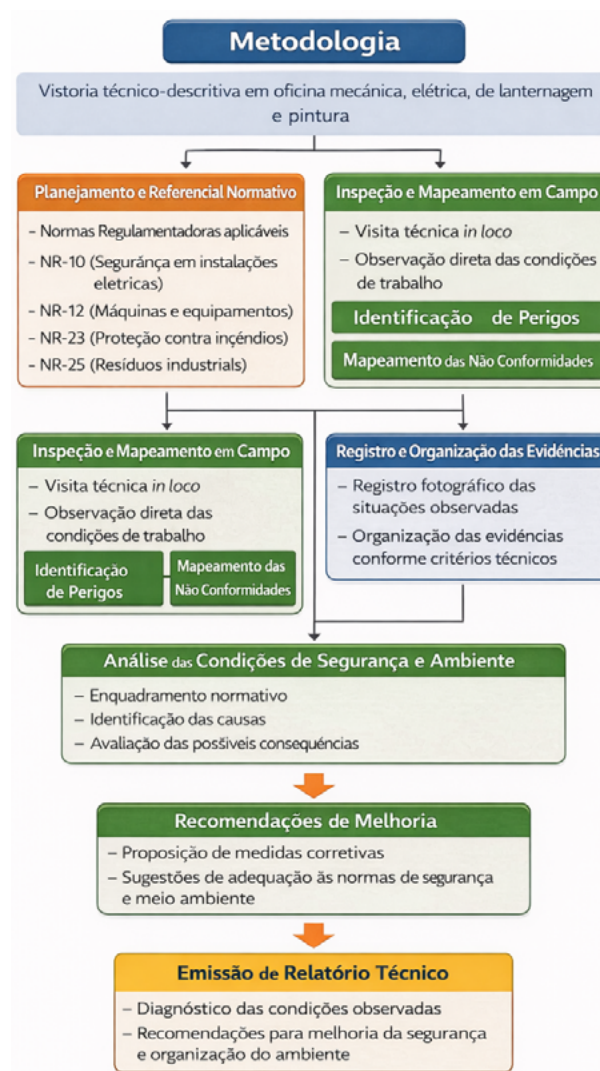
Este capítulo foi elaborado com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de vistoria de campo realizada em uma oficina mecânica, elétrica, de lanternagem e pintura. A atividade consistiu em visita técnica in loco, com observação

direta das condições de trabalho e registro fotográfico das evidências identificadas, com foco na análise de aspectos relacionados à segurança do trabalho e ao meio ambiente. O procedimento foi executado com a anuência do proprietário do estabelecimento, que também seria destinatário das recomendações formuladas a partir do levantamento realizado.

O percurso metodológico concentrou-se na verificação das condições de aplicação das Normas Regulamentadoras em um ambiente real de oficina, considerando elementos como instalações elétricas, equipamentos de proteção individual e coletiva, insalubridade, organização e limpeza, climatização, máquinas e equipamentos, gerenciamento de resíduos e sistema de combate a incêndio. A lógica de organização dos dados seguiu o mesmo padrão do relatório original, estruturando cada evidência a partir de quatro elementos: enquadramento normativo, causa observada, possíveis consequências e sugestões de melhoria.

A interpretação dos resultados foi baseada na articulação entre as condições observadas e os requisitos normativos estabelecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego, com ênfase na NR-10, NR-12, NR-23 e NR-25, além de referências complementares relacionadas à organização do ambiente e à prevenção de riscos ocupacionais (BRASIL, 2022a; BRASIL, 2022b; BRASIL, 2022c; BRASIL, 2022d). Na discussão, os achados do estudo de caso também foram relacionados a evidências recentes da literatura sobre segurança e saúde ocupacional em pequenas e médias empresas, exposição química em pintura e riscos ergonômicos em manutenção automotiva, de modo a ampliar a densidade analítica do capítulo (NASTASIA *et al.*, 2025; OGBODO *et al.*, 2024; ZHANG *et al.*, 2023).

Figura 1 – Fluxo metodológico da vistoria técnica



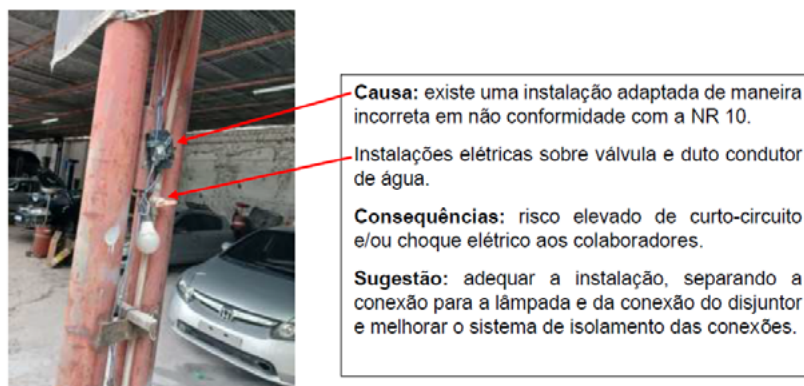
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vistoria evidenciou que as não conformidades observadas na oficina se distribuem por diferentes dimensões da segurança do trabalho, abrangendo riscos elétricos, químicos, mecânicos, ergonômicos, organizacionais, de incêndio e ambientais. Esse resultado demonstra que, em ambientes como oficinas mecânicas, a prevenção não depende de uma medida isolada, mas de uma abordagem integrada capaz de reunir adequação normativa, organização do ambiente, controle operacional e comportamento seguro.

Uma das primeiras irregularidades observadas diz respeito à instalação elétrica adaptada de forma incorreta, com fiação associada a válvula e duto condutor de água. Essa condição representa grave não conformidade em relação à NR-10, pois eleva o risco de curto-circuito e choque elétrico. Em ambientes de oficina, onde coexistem umidade, ferramentas metálicas, circulação de pessoas e equipamentos diversos, improvisações em instalações elétricas assumem elevado potencial de gravidade, exigindo correção imediata por meio de segregação adequada dos circuitos e reforço do isolamento das conexões.

Figura 2 – Evidências observadas na Oficina



Fonte: os autores (2026).

Nos processos de pintura, foram identificadas falhas relevantes tanto no uso de equipamentos de proteção individual quanto na exaustão do ambiente. O relatório registrou uso incompleto de EPIs, com ausência de luvas, macacão, botas e óculos de segurança, embora a máscara estivesse sendo utilizada. Também foi observada implementação incompleta do sistema de exaustão forçada da estufa de pintura. A literatura recente reforça a gravidade desse quadro, uma vez que a exposição ocupacional a vapores e névoas de tintas pode desencadear alterações respiratórias, cutâneas e sistêmicas associadas a compostos orgânicos voláteis. Em estudo com pintores automotivos, Ogbodo *et al.* (2024) identificaram efeitos tóxicos relevantes associados à exposição ocupacional a VOCs, enquanto Seo *et al.* (2024) demonstraram que solventes como xileno, etilbenzeno e MIBK podem gerar riscos à saúde, especialmente em exposições prolongadas e combinadas.

SUMÁRIO

Figura 3 – Irregularidades na pintura



Causa: uso incompleto de EPIs para a execução de pintura em estufas. Falta o uso de luvas, de macacão, bota e óculos de segurança.

Somente uso da máscara está correto.

Consequência: absorção de compostos orgânicos na forma de névoas (tintas, pigmentos e solventes) de forma cutânea e ocular e risco de impacto sobre os pés.

Sugestão: aquisição, treinamento e uso corretos dos EPIs necessários para esta atividade.

Fonte: os autores (2026).

Figura 4 – Irregularidades e risco de exposição

NR 6 - NR 12 - NR 20



Causas: Pessoal não habilitado trabalhando sob o veículo.

Não uso EPIs: Luvas e óculos de segurança.

Sistema coletor de óleo bem posicionado.

Consequências: risco de queda de peças sobre as pessoas, risco de respingo de óleo nos olhos.

Minimização do risco de derramamento de óleo sobre o piso.

Sugestões: aquisição, treinamento e uso correto dos EPIs e evitar a presença de pessoas não habilitadas na área de oficinas.

Fonte: os autores (2026).

Tabela 1 – Síntese das principais não conformidades observadas na oficina

Área/atividade	Norma relacionada	Não conformidade observada	Risco principal
Instalações elétricas	NR-10	Instalação adaptada inadequadamente junto a duto de água	Choque elétrico e curto-circuito
Pintura em estufa	NR-6, NR-9, NR-15	Uso incompleto de EPIs e exaustão incompleta	Exposição a névoas, solventes e COVs
Trabalho sob veículos	NR-6, NR-12, NR-20	Presença de pessoal não habilitado e ausência de EPIs	Queda de peças, respingos e lesões
Organização externa e resíduos	NR-18, NR-24, CONAMA 307/2002	Resíduos acumulados e lona mal fixada	Quedas, vetores e contaminação
Ventilação do galpão	NR-15, NR-17	Ventilação insuficiente	Desconforto térmico e risco à saúde
Armazenamento de resíduos	NR-25	Resíduos dispostos diretamente no solo	Contaminação do solo e vetores
Área de pintura/ manutenção	ABNT / controle ambiental	Piso sem impermeabilização e sem contenção	Vazamento e contaminação do solo

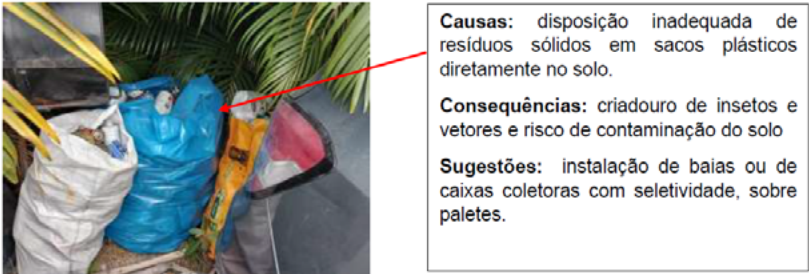
Área/atividade	Norma relacionada	Não conformidade observada	Risco principal
Organização do ambiente	NR-1, NR-24	Falta de organização e obstáculos no piso	Tropeços, quedas e lesões osteomusculares
Combate a incêndio	NR-23	Extintores sem sinalização e com acesso prejudicado	Agravamento em caso de incêndio
Esmeril	NR-12	Máquina sem proteção e sem isolamento da área	Lesões oculares e em membros superiores

Fonte: elaborado pelos autores com base na vistoria técnica (2026).

Outro aspecto importante identificado foi a coexistência de controles positivos pontuais com fragilidades significativas no mesmo processo de trabalho. Na atividade sob veículos, por exemplo, o sistema coletor de óleo encontrava-se bem posicionado, contribuindo para reduzir o risco de derramamento sobre o piso. Entretanto, o local apresentava simultaneamente presença de pessoal não habilitado na área e ausência de luvas e óculos de segurança. Isso mostra que a existência de um controle técnico isolado não garante segurança quando persistem falhas comportamentais e organizacionais no ambiente.

A gestão de resíduos também se mostrou crítica. O acúmulo de resíduos da construção civil, a presença de lonas mal fixadas e a disposição de resíduos diretamente sobre o solo revelam falhas de organização, armazenamento e destinação. Essas condições favorecem risco de queda de materiais, proliferação de vetores e contaminação do solo, demonstrando que a segurança do trabalho, nesse contexto, não se separa da gestão ambiental. Oficinas mecânicas lidam com resíduos potencialmente contaminantes, e sua disposição inadequada compromete tanto a integridade do ambiente quanto a segurança operacional do local.

Figura 5 – Falhas na gestão de resíduos



Fonte: os autores (2026).

Tabela 2 – Relação entre causas observadas, consequências e medidas corretivas propostas

Causa observada	Consequência destacada	Medida corretiva proposta
Uso incompleto de EPIs na pintura	Contaminação cutânea e ocular; impacto sobre os pés	Aquisição, treinamento e uso correto dos EPIs
Exaustão forçada incompleta	Exposição a COVs e emissão direta ao ambiente	Completar sistema de coleta e tratamento do ar
Piso sem impermeabilização e sem contenção	Contaminação do solo por tintas, solventes e óleos	Impermeabilização do piso e instalação de barreiras
Falta de organização (5S)	Tropeços, quedas e lesões osteomusculares	Treinamento em organização e rotina de guarda
Extintores sem acesso livre e sinalização	Dificuldade de resposta em princípio de incêndio	Reorganização, sinalização e ampliação do sistema
Esmeril sem proteção	Lesões oculares e em membros superiores	Instalar proteção e isolar a área de operação

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

No que se refere às condições térmicas e de ventilação, a vistoria registrou boa entrada de ar no galpão, porém com ausência de saídas adequadas e limitações associadas à altura do pé-direito. Essa condição foi relacionada a risco à saúde dos trabalhadores e

agravamento da sensação térmica durante períodos mais quentes. Em oficinas mecânicas, a ventilação adequada é importante não apenas para conforto, mas também para dissipação de calor, vapores e partículas geradas pelas atividades. Assim, a ventilação insuficiente atua como fator agravante de risco, sobretudo quando associada à pintura, à presença de solventes e ao esforço físico.

Figura 6 – Irregularidades na ventilação



Causas: ventilação pouco adequada (boa entrada de ar, porém, sem saída e altura do pé-direito).

Consequências: risco a saúde dos trabalhadores e condições térmica elevada no verão.

Sugestões: construir sistema de saída para a ventilação circular pela lateral e por trás do galpão, ou implementar sistema de exaustão com efeito chaminé.

Fonte: os autores (2026).

As condições ergonômicas e organizacionais também merecem destaque. Em diferentes pontos da oficina foram observados pneus, materiais e objetos dispostos de forma a favorecer tropeços, quedas e desorganização do trabalho. O relatório associa essas falhas à ausência de práticas de organização e propõe treinamento em 5S e incorporação de rotina de uso e guarda dos materiais. Embora simples, essa medida possui grande relevância prática, uma vez que boa parte dos acidentes em ambientes como oficinas decorre de falhas de arranjo físico, armazenamento improvisado e ausência de disciplina operacional.

Figura 7 – Irregularidades do pátio



Causas: risco de tropeços e/ou quedas por falta de organização (5-S).

Consequências: havendo tropeço e/ou queda poderá causar lesões osteomusculares.

Sugestões: treinamento de 5-S e incorporação da filosofia de SPULG (selecionou, pegou, usou, lavou e guardou).

Fonte: os autores (2026).

Figura 8 – Máquina rotativa sem proteção



Causas: máquina rotativa (esmeril) sem proteção para componente rotativo e sem sinalização de isolamento do local.

Consequências: risco de lesões ao membro superiores e ocular.

Sugestões: instalar proteção para componente rotativo e sinalizar e isolar a área de operação do esmeril.

Fonte: os autores (2026).

Do ponto de vista ergonômico, as atividades de manutenção mecânica e trabalho sob veículos apresentam forte associação com posturas não neutras, levantamento manual de cargas, torções de tronco e movimentos repetitivos. Zhang *et al.* (2023), ao analisarem

trabalhadores de manutenção automotiva, identificaram alta prevalência de distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, com destaque para lombar, pescoço e ombros, associando esses agravos a posturas desconfortáveis e repetitividade. Em estudo mais recente, Daneshmandi *et al.* (2025) confirmaram perfil elevado de sobrecarga musculoesquelética em mecânicos automotivos, especialmente em coluna lombar e membros superiores. Esses resultados dialogam diretamente com as evidências da oficina analisada, na qual a desorganização do ambiente e a movimentação inadequada de materiais ampliam ainda mais a carga biomecânica das tarefas.

Tabela 3 – Agrupamento analítico dos riscos identificados na oficina

Grupo de risco	Evidências principais	Prioridade de intervenção
Elétrico	Instalações adaptadas inadequadamente	Muito alta
Químico/ambiental	Pintura com EPIs incompletos, exaustão insuficiente, vazamentos e resíduos	Muito alta
Mecânico	Esmeril sem proteção, trabalho sob veículos, materiais mal dispostos	Alta
Incêndio	Extintores insuficientes, sem sinalização e com acesso obstruído	Muito alta
Ergonômico/ organizacional	Desorganização, tropeços, movimentação inadequada e ventilação deficiente	Alta

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A presença de equipamento auxiliar para içamento de cargas, denominado no relatório como “girafinha”, foi um dos poucos elementos positivos explicitamente destacados, pois mitiga possíveis danos osteomusculares durante o levantamento de peças pesadas. Esse achado é importante porque mostra que o diagnóstico não deve se restringir à identificação de falhas, mas também reconhecer controles existentes que possam ser fortalecidos. Ainda assim, a disposição inadequada de pneus e objetos próximos ao local anulava parte desse ganho preventivo, reforçando que a segurança resulta da integração entre tecnologia, organização e comportamento.

O sistema de prevenção e combate a incêndios foi considerado insuficiente, contando com poucos extintores, sem sinalização adequada e sem livre acesso. Em um ambiente que manipula combustíveis, óleos, solventes, tintas e equipamentos elétricos, essa condição representa risco elevado. Da mesma forma, a presença de esmeril sem proteção para o componente rotativo e sem isolamento da área de operação caracteriza não conformidade grave com a NR-12, devido à alta probabilidade de acidentes com projeção de partículas e lesões em membros superiores.

Tabela 4 – Síntese das prioridades de adequação da oficina

Frente de adequação	Ação prioritária	Impacto esperado
Instalações elétricas	Readequação das conexões e isolamento	Redução imediata do risco de choque e curto-circuito
Pintura	Completar exaustão e regularizar uso de EPIs	Redução da exposição química ocupacional
Organização e limpeza	Implantar rotina sistemática de organização	Redução de tropeços, quedas e perda de eficiência
Máquinas e equipamentos	Proteger esmeril e isolar áreas de operação	Redução do risco de acidentes mecânicos
Incêndio	Sinalizar e redistribuir extintores; ampliar cobertura	Melhoria da resposta a emergências
Resíduos	Implantar contenção, baias e armazenamento adequado	Redução da contaminação ambiental e de vetores

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

De forma geral, os resultados demonstram que a oficina apresenta um conjunto heterogêneo de não conformidades, algumas de correção relativamente simples e outras que exigem intervenção estrutural mais robusta. A literatura recente sobre SST em pequenas e médias empresas reforça que melhorias sustentáveis costumam depender de disseminação de informação, capacitação, abordagem participativa e adaptação das soluções ao contexto real

do estabelecimento (NASTASIA *et al.*, 2025). No caso analisado, isso significa que a adequação da oficina deve combinar correções técnicas imediatas com fortalecimento progressivo da cultura preventiva e da organização do ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste capítulo evidenciou a relevância da vistoria técnica como instrumento de diagnóstico das condições de segurança do trabalho em oficinas mecânicas, especialmente em estabelecimentos de pequeno e médio porte, nos quais o atendimento às Normas Regulamentadoras tende a ocorrer de forma parcial. O estudo mostrou que os riscos observados não se concentram em um único aspecto, mas se distribuem entre instalações elétricas, pintura, máquinas, combate a incêndios, organização do ambiente, resíduos e proteção ambiental.

Os resultados indicam que a adequação da oficina exige atuação integrada, combinando melhorias estruturais, reorganização operacional, capacitação dos trabalhadores e fortalecimento do controle preventivo. A simples correção isolada de uma ou outra irregularidade não é suficiente quando persistem falhas simultâneas em diferentes áreas do sistema de trabalho. Por isso, a segurança deve ser compreendida como processo contínuo de observação, correção, treinamento e monitoramento, em consonância com os princípios gerais de prevenção adotados na legislação trabalhista brasileira (BRASIL, 2022a; BRASIL, 2022b; BRASIL, 2022c; BRASIL, 2022d).

À luz das evidências recentes, a realidade observada na oficina confirma que ambientes de manutenção automotiva concentram riscos ocupacionais múltiplos e interdependentes, exigindo abordagem sistêmica de prevenção. A literatura atual mostra que a persistência

de cargas biomecânicas elevadas entre mecânicos, a exposição a solventes orgânicos em atividades de pintura e as dificuldades de gestão de SST em pequenas empresas constituem problemas recorrentes, com repercussões sobre saúde, produtividade e custos organizacionais (ZHANG *et al.*, 2023; OGBODO *et al.*, 2024; SEO *et al.*, 2024; NASTASIA *et al.*, 2025).

Conclui-se, portanto, que a segurança do trabalho em oficinas mecânicas representa importante campo de atuação para técnicos e engenheiros de segurança, tanto no cumprimento da legislação quanto na promoção de ambientes mais seguros, organizados e ambientalmente adequados. A transformação dos achados de vistoria em um plano estruturado de adequação pode reduzir significativamente riscos de acidentes, contaminações e perdas operacionais, contribuindo para maior conformidade normativa e melhor proteção dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 10**: segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, DF: MTE, 2022a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 12**: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília, DF: MTE, 2022b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 23**: proteção contra incêndios. Brasília, DF: MTE, 2022c.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 25**: resíduos industriais. Brasília, DF: MTE, 2022d.

CONTRERAS, Gabriela Paz Urrejola *et al.* Ergonomic risks in truck maintenance: task characterization and analysis with a normative and descriptive approach. **Medicina y Seguridad del Trabajo**, v. 71, n. 281, 2025. DOI: 10.4321/S0465-546X2025000400005.

DANESHMANDI, Hadi *et al.* Assessing cumulative musculoskeletal strain in automotive mechanics: insights from real-world occupational analysis. **La Medicina del Lavoro**, v. 116, n. 6, 2025.

FACULDADE DE MINAS GERAIS. **Manual de pesquisa e prática de ensino**: práticas em atividades de segurança do trabalho. [S. l.]: FACUMINAS, [s. d.].

NASTASIA, Iuliana *et al.* Successful strategies for occupational health and safety in small and medium enterprises: insights for a sustainable return to work. **Journal of Occupational Rehabilitation**, v. 35, n. 4, p. 767-782, 2025. DOI: 10.1007/s10926-024-10255-2.

OGBODO, John Onyebuchi *et al.* Effects of exposure to volatile organic compounds (VOCs) content from paint on automobile paint workers in Nsukka, South Eastern Nigeria. **Heliyon**, v. 10, n. 17, e37015, 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e37015.

SEO, Sue-Ji *et al.* A health risk assessment of workers exposed to organic paint solvents used in the Korean shipbuilding industry. **Toxics**, v. 12, n. 12, p. 903, 2024. DOI: 10.3390/toxics12120903.

ZHANG, H. *et al.* Epidemiological study of work-related musculoskeletal disorders and related risk factors among automobile maintenance workers. **Work**, v. 76, n. 3, p. 1219-1231, 2023. DOI: 10.3233/WOR-220412.

4

Luiza Kífer Nascimento

Jorge Luís Cury

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Fernando Geraldo Simão

Candyce Mabelle Paiva Rafael

Nizzia Valentim Araújo

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EMERGÊNCIAS EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA:

**ANÁLISE NORMATIVA E DIAGNÓSTICO
DE NÃO CONFORMIDADES**

INTRODUÇÃO

O domínio do fogo representou um marco civilizatório para a humanidade, mas também ampliou a ocorrência de incêndios e, consequentemente, de perdas humanas e materiais, tornando a segurança contra incêndio um campo fundamental da proteção da vida e do patrimônio (SEITO *et al.*, 2008). Em edificações de uso coletivo, essa temática assume ainda maior relevância, pois a concentração de pessoas, a presença de equipamentos elétricos e a necessidade de evacuação rápida em situações de emergência exigem soluções preventivas e respostas organizadas. No caso de academias de ginástica e centros de treinamento físico, esses aspectos merecem atenção específica, dada a combinação entre fluxo intenso de usuários, ocupação simultânea de diferentes ambientes e funcionamento contínuo de equipamentos eletroeletrônicos.

Nos últimos anos, os centros de treinamento de força e atividades físicas têm apresentado crescimento expressivo no Brasil, impulsionados principalmente pela ampliação da busca por saúde, condicionamento físico e qualidade de vida. O próprio relatório original destaca esse crescimento e o relaciona à intensificação da procura por práticas corporais no período pós-pandemia, o que amplia a importância da regularização desses espaços quanto à proteção contra incêndio e emergências (DINO, 2025). Em termos de segurança, esse cenário reforça a necessidade de que academias sejam compreendidas não apenas como espaços esportivos, mas como edificações com ocupação específica, risco definido e exigências normativas próprias, especialmente no que se refere a extintores, sinalização, iluminação de emergência e saídas de emergência.

A literatura recente também reforça que a segurança da evacuação em edificações depende fortemente de fatores como largura e distribuição de saídas, configuração de escadas, visibilidade da sinalização e eficiência dos sistemas de orientação durante a fuga.

Estudos de simulação e avaliação de egressos mostram que dimensões inadequadas de saídas, baixa acessibilidade e configuração deficiente de rotas podem comprometer o tempo de abandono seguro da edificação, sobretudo em ambientes com grande circulação simultânea de pessoas (BAE; CHOI, 2025; SNOHOVÁ *et al.*, 2024). Esses achados dialogam diretamente com ambientes como academias, nos quais a resposta rápida a um sinistro depende da clareza das rotas de fuga e da funcionalidade dos sistemas de segurança.

No contexto brasileiro, a regularização das edificações quanto à proteção contra incêndio e pânico é orientada por legislações estaduais e normas técnicas específicas. No estado do Rio de Janeiro, o Decreto n.º 42/2018 regulamenta o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, enquanto as Notas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro estabelecem critérios para classificação da ocupação, risco de incêndio, dimensionamento de extintores, sinalização, iluminação de emergência e saídas de emergência (RIO DE JANEIRO, 2018; CBMERJ, 2019a; CBMERJ, 2019b; CBMERJ, 2020; CBMERJ, 2023). Nesse sentido, a análise de conformidade em academias de ginástica não se resume à presença de equipamentos, mas envolve a verificação integrada do sistema de proteção e da sua compatibilidade com a ocupação real da edificação.

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar as condições de segurança contra incêndio e emergências adotadas em uma academia localizada no município de São Fidélis, no estado do Rio de Janeiro, com base nas normas técnicas vigentes do CBMERJ e em referências correlatas, propondo melhorias voltadas à prevenção e mitigação dos riscos. De forma específica, busca-se classificar a edificação quanto à ocupação e ao risco de incêndio, identificar as exigências mínimas aplicáveis ao caso estudado, avaliar os sistemas existentes e apontar não conformidades relacionadas a extintores, sinalização, iluminação e saídas de emergência.

METODOLOGIA

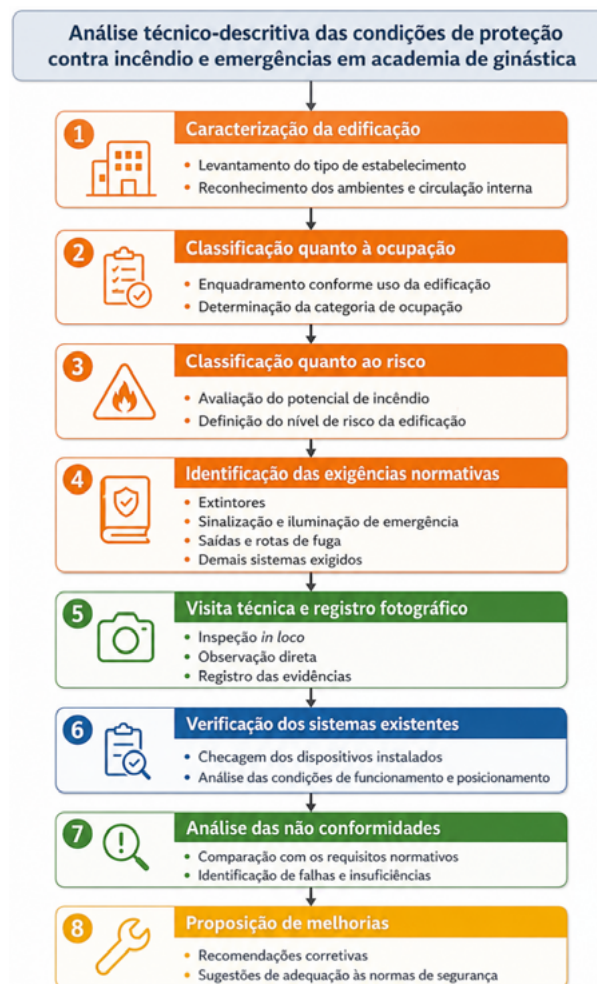
Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de estudo de caso em um centro de treinamento de força localizado no município de São Fidélis, no estado do Rio de Janeiro. A edificação analisada possui área total construída de 601,72 m², dois pavimentos e atendimento médio estimado em 800 frequentadores por dia. O empreendimento contempla diferentes ambientes de uso, incluindo recepção, quiosque de produtos *fitness*, salão de musculação em dois espaços e mezanino, sala de *bike indoor*, sala de atendimento, salão de *crossfit*, quadra de areia, salão de jiu-jitsu, copa e banheiros, além de utilizar equipamentos elétricos como esteiras, bicicletas, sistemas de sonorização, televisores, iluminação e aparelhos de ar-condicionado.

A etapa empírica foi realizada por meio de visita técnica em setembro de 2025, com observação direta do local e coleta de informações referentes à utilização de instrumentos de combate a incêndio, sinalização de segurança, iluminação de emergência e saídas emergenciais. O procedimento foi orientado pelos requisitos previstos nas normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro e por normas técnicas brasileiras aplicáveis ao tipo de instalação estudada. A análise partiu da caracterização da edificação, seguida do enquadramento quanto à ocupação e ao risco, para então verificar a conformidade dos sistemas de proteção exigidos para edificações com área construída de até 900 m² e dois pavimentos.

Do ponto de vista normativo, a metodologia concentrou-se na aplicação do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Rio de Janeiro e das Notas Técnicas do CBMERJ relacionadas à regularização simplificada, classificação do risco de incêndio, extintores, saídas de emergência, sinalização de segurança e iluminação de emergência. A interpretação dos dados foi feita a partir da relação entre as condições observadas *in loco* e as exigências

mínimas previstas para edificações classificadas como grupo E, divisão E-3, com risco Médio 1, conforme identificado no relatório original. Esse procedimento permitiu organizar os achados em uma lógica de diagnóstico normativo, destacando conformidades, fragilidades e recomendações de melhoria.

Figura 1 – Fluxo metodológico da análise técnica



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise demonstrou que o primeiro passo para a regularização do projeto de proteção contra incêndio e emergências consiste na correta classificação da edificação quanto à ocupação e ao risco. No caso estudado, a academia foi enquadrada no grupo E, divisão E-3, correspondente a espaço para cultura física, conforme o COSCIP e as normas técnicas do CBMERJ. Em seguida, a edificação foi classificada quanto ao risco de incêndio como Médio 1, enquadramento que orienta diretamente o dimensionamento dos sistemas exigidos para a área e configuração construtiva observadas. A partir da área total construída de 601,72 m² e da existência de dois pavimentos, foram identificadas como exigências mínimas aplicáveis: extintores, sinalização de segurança, iluminação de emergência e saídas de emergência.

Esse tipo de classificação é decisivo porque condiciona todas as demais escolhas de proteção, desde o quantitativo e posicionamento de extintores até as larguras mínimas de saída e os critérios de regularização. Além disso, o relatório identificou que o caso estudado se enquadra como atividade de risco diferenciado, o que permite procedimento simplificado de regularização, sem a necessidade imediata de profissional técnico em algumas etapas administrativas, desde que atendidos os pré-requisitos normativos. Ainda assim, a simplificação do procedimento não elimina a necessidade de avaliação técnica cuidadosa, sobretudo em edificações com elevada circulação diária de pessoas, como é o caso da academia analisada.

Tabela 1 – Síntese do enquadramento normativo da edificação analisada

Critério	Classificação/valor
Tipo de ocupação	Grupo E
Divisão	E-3 – Espaço para cultura física
Área total construída	601,72 m ²
Número de pavimentos	2

Critério	Classificação/valor
Número médio estimado de frequentadores	800/dia
Classificação quanto ao risco de incêndio	Médio 1
Procedimento de regularização	Simplificado (risco diferenciado)
Exigências mínimas identificadas	Extintores, sinalização, iluminação de emergência e saídas de emergência

Fonte: elaborado pelos autores com base na análise normativa do estudo de caso.

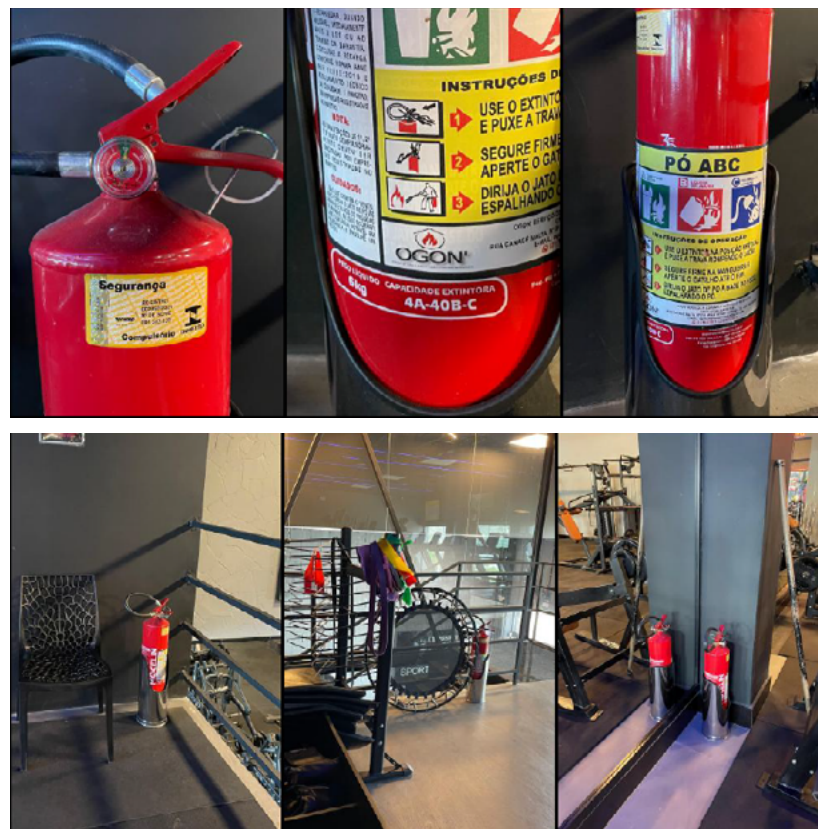
No que se refere aos extintores, o estudo mostrou que o dimensionamento foi realizado com base no tipo de risco da edificação, considerando que, para risco Médio 1, cada unidade extintora protege 150 m² em distância máxima de 15 metros. Com base nas áreas aproximadas dos ambientes, o relatório estimou a necessidade de um extintor para o conjunto mezanino e *bike indoor*, dois para o salão 1, um para o salão 2, um para o espaço de *crossfit* e um para o espaço de *jiu-jitsu*. Entretanto, a verificação em campo revelou que, embora a academia possuísse número global aparentemente adequado de extintores, os ambientes de *crossfit* e *jiu-jitsu* não apresentavam unidades instaladas, ao passo que dois extintores foram observados na entrada e recepção. Isso revela distribuição espacial inadequada dos equipamentos, com potencial de comprometer a resposta inicial a princípios de incêndio nos setores não cobertos.

Tabela 2 – Dimensionamento e distribuição observada dos extintores

Ambiente	Área aproximada	Quantidade estimada necessária	Situação observada
Mezanino + <i>bike indoor</i>	108 m ²	1	Atendido
Salão 1	204 m ²	2	Atendido
Salão 2	84 m ²	1	Atendido
Crossfit	120 m ²	1	Não observado no local
Jiu-jitsu	85 m ²	1	Não observado no local
Recepção/entrada	—	—	Dois extintores observados

Fonte: elaborado pelos autores com base no levantamento in loco.

Figura 2 – Detalhe dos extintores do tipo ABC observados na academia

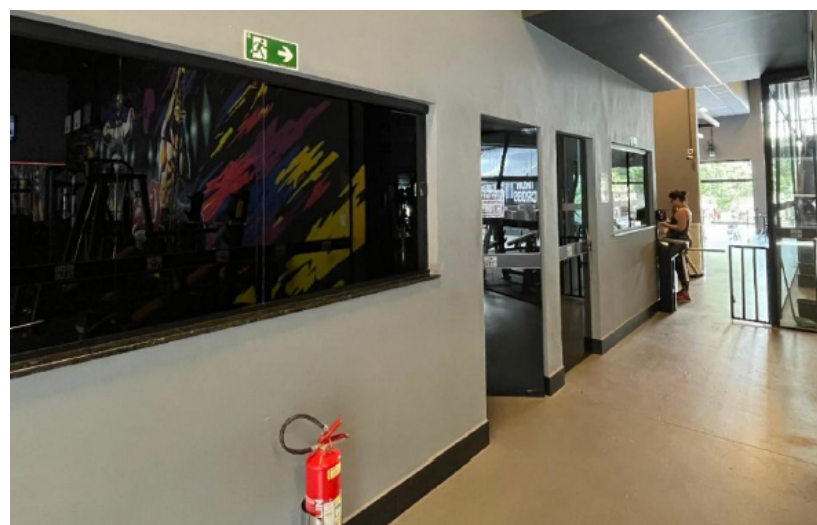


Fonte: registros fotográficos da vistoria técnica (2025).

A avaliação da sinalização de segurança mostrou que havia placas indicando riscos elétricos, pontos de extintores e rotas de saída de emergência, mas o sistema apresentava inconsistências relevantes. Em alguns pontos, as placas e os equipamentos estavam posicionados em locais diferentes, em alturas pouco visíveis ou, simplesmente, sem sinalização correspondente. Em edificações com circulação intensa, a sinalização precisa ser não apenas existente, mas imediatamente perceptível e coerente com a posição real do

equipamento ou da rota indicada. Evidências recentes de modelagem e simulação de evacuação reforçam que clareza de orientação, visibilidade de rotas e distribuição adequada das saídas influenciam diretamente a segurança do abandono e o tempo de resposta dos ocupantes em situações críticas (BAE; CHOI, 2025; ISLAS-TOSKI *et al.*, 2024).

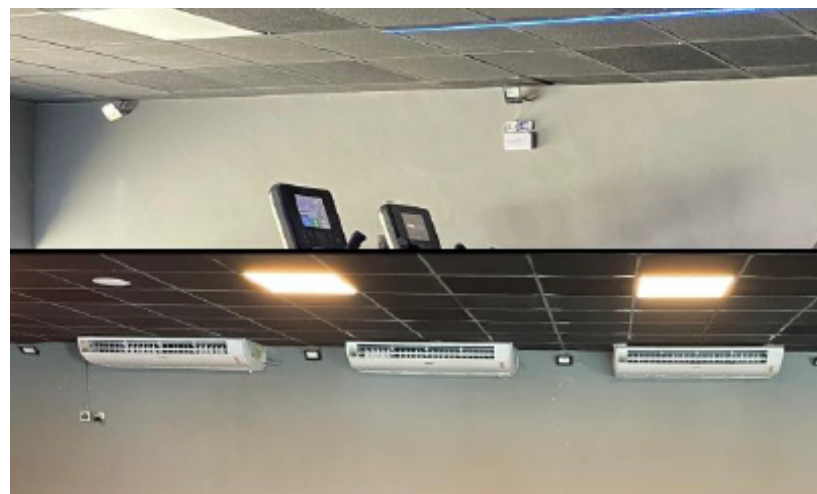
Figura 3 – Sinalização de segurança indicando a rota de saída de emergência



Fonte: registros fotográficos da vistoria técnica (2025).

A iluminação de emergência, por sua vez, foi considerada presente no ambiente analisado, tendo sido adotado sistema de conjunto de blocos autônomos. Do ponto de vista conceitual, essa escolha atende ao princípio de garantir iluminação adequada para evitar acidentes e viabilizar evacuação segura em caso de falha do sistema elétrico principal. Contudo, em análises de proteção contra incêndio, a simples existência do sistema não encerra a avaliação, pois sua efetividade depende também da distribuição adequada, da autonomia, da manutenção e da capacidade de orientar o deslocamento dos ocupantes em áreas de circulação e abandono.

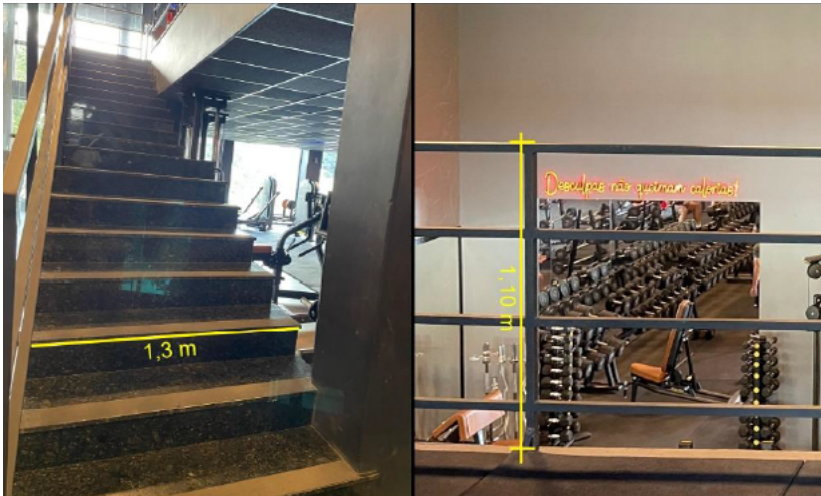
Figura 4 – Sistema de iluminação de emergência por conjunto de blocos autônomos



Fonte: registros fotográficos da vistoria técnica (2025).

As saídas de emergência constituíram o ponto mais sensível do diagnóstico. De acordo com a NT 2-08, o dimensionamento das saídas depende da população ocupante, calculada, no caso da ocupação E-3, com base na razão de uma pessoa para cada 1,50 m² de área. Aplicando esse critério, o relatório concluiu que a escada de acesso ao mezanino deveria possuir largura mínima de 1,10 m, que as portas de saída dos salões 1 e 2 deveriam ter, no mínimo, 1,50 m de vão, e que a saída de emergência do conjunto deveria apresentar largura mínima de 2,00 m. Também foram citadas exigências relacionadas a piso antiderrapante, guarda-corpos e corrimãos com altura mínima de 1,10 m e afastamento entre longarinas de até 15 cm. Na vistoria, verificou-se que a escada e os guarda-corpos atendiam às dimensões normativas, mas a saída principal, que também funciona como entrada da academia, não possuía dimensões suficientes para a evacuação total, enquanto a segunda saída, existente nos fundos, apresentava dificuldades de acesso e de abertura.

Figura 5 – Escada de acesso ao mezanino e guarda-corpo com dimensões observadas na vistoria



Fonte: registros fotográficos da vistoria técnica (2025).

Tabela 3 – Síntese das verificações de conformidade dos sistemas analisados

Sistema avaliado	Condição observada	Situação
Classificação da ocupação	Edificação enquadrada em E-3	Conforme
Classificação do risco	Médio 1	Conforme
Quantitativo global de extintores	Próximo ao necessário	Parcialmente conforme
Distribuição dos extintores	Ausência em crossfit e jiu-jitsu	Não conforme
Sinalização de segurança	Existente, porém incoerente em alguns pontos	Parcialmente conforme
Iluminação de emergência	Sistema por blocos autônomos observado	Conforme
Escada e guarda-corpo	Dimensões mínimas atendidas	Conforme
Saída principal	Dimensão insuficiente para evacuação total	Não conforme
Segunda saída	Existe, mas com acesso e acionamento inadequados	Não conforme

Fonte: elaborado pelos autores com base na visita técnica.

Do ponto de vista analítico, esses resultados mostram que a academia não apresenta ausência generalizada de medidas de

proteção, mas sim um quadro de conformidade parcial, no qual a presença de sistemas não garante, por si só, a eficiência do abandono em caso de emergência. Esse é um ponto importante, porque projetos de proteção contra incêndio não devem ser avaliados apenas pela existência de dispositivos, mas pela funcionalidade integrada do sistema de resposta. Em ambientes com alta densidade de ocupação, como academias multiatividades, fragilidades em distribuição de extintores, visibilidade da sinalização e acessibilidade das saídas podem comprometer a rapidez da evacuação e ampliar a vulnerabilidade dos ocupantes. Estudos recentes em simulação de egressos e avaliação de saídas mostram exatamente que largura insuficiente, obstáculos e rotas secundárias pouco acessíveis reduzem a eficiência da evacuação e aumentam o risco em cenários de incêndio (SNOHOVÁ *et al.*, 2024; FAN *et al.*, 2024).

Tabela 4 – Propostas de melhoria para adequação do sistema de proteção contra incêndio e emergências

Elemento	Fragilidade identificada	Medida recomendada
Extintores	Ausência nos ambientes de crossfit e jiu-jitsu	Instalar extintores nesses espaços e revisar distribuição geral
Sinalização	Placas em alturas pouco visíveis ou dissociadas do equipamento	Reposicionar placas e padronizar alturas e correspondência visual
Saída principal	Vão insuficiente para evacuação total	Reavaliar dimensionamento e estratégia de abandono
Segunda saída	Difícil acesso e abertura	Realocar ou adequar a saída para acionamento rápido
Escada	Ausência de corrimão no lado oposto	Instalar corrimão adicional
Rotas de fuga	Indicação insuficiente da segunda saída	Implantar sinalização complementar ao longo do percurso

Fonte: elaborado pelos autores com base nas recomendações do estudo.

De forma geral, os resultados indicam que a academia analisada já dispõe de base mínima de proteção, mas ainda necessita

de ajustes importantes para garantir maior coerência entre ocupação, fluxo de pessoas e desempenho do sistema de segurança em situação de emergência. Isso é especialmente relevante em centros de treinamento de força com múltiplas modalidades, pois a diversidade de ambientes e a intensa circulação diária exigem respostas de segurança compatíveis com cenários de evacuação rápida e coletiva. Nesse sentido, a adoção das melhorias sugeridas não representa apenas ajuste normativo, mas medida concreta de preservação da vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste capítulo evidenciou que a proteção contra incêndio e emergências em academias de ginástica deve ser compreendida como um sistema integrado, no qual classificação da ocupação, dimensionamento normativo, distribuição de equipamentos, sinalização, iluminação e saídas precisam operar de maneira articulada. No caso estudado, a edificação apresentou enquadramento normativo compatível com o grupo E-3 e risco Médio 1, além de possuir parte significativa das exigências mínimas previstas em norma. Ainda assim, foram identificados pontos críticos relacionados principalmente à distribuição dos extintores, à inconsistência da sinalização e às limitações das saídas de emergência.

Os resultados demonstraram que a academia não se encontra em situação de ausência total de proteção, mas de conformidade parcial. Isso significa que o desafio não está apenas em instalar dispositivos, mas em garantir que eles sejam estrategicamente posicionados, visíveis, acessíveis e compatíveis com a realidade da ocupação. Em ambientes com grande fluxo de pessoas e multiplicidade de atividades, como academias com musculação, crossfit, bike indoor e artes marciais, pequenas falhas de projeto ou distribuição

podem comprometer a resposta a um sinistro e dificultar a evacuação segura (BAE; CHOI, 2025; FAN *et al.*, 2024).

Conclui-se, portanto, que a adoção de medidas corretivas como redistribuição de extintores, revisão da sinalização, instalação de corrimão adicional e readequação das saídas de emergência é essencial para elevar o nível de segurança da edificação analisada. Mais do que atender à legislação, essas intervenções representam estratégias de proteção da vida humana em ambientes de alta permanência e circulação. A análise reforça, assim, a importância da avaliação técnica periódica e da atualização contínua dos sistemas de proteção contra incêndio em espaços destinados à cultura física e ao exercício coletivo.

REFERÊNCIAS

BAE, Yoon-Shin; CHOI, Minji. Optimizing key evacuation features for safer egress in complex buildings with underground connections: a simulation-based approach to resilient and sustainable design. **Sustainability**, v. 17, n. 8, p. 3731, 2025.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 1-01/2019**: procedimentos administrativos para regularização e fiscalização – parte 1 – regularização. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2019a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 1-04/2019**: classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2019b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 2-01/2020**: sistema de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 2-05/2023**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 2-06/2019**: iluminação de emergência. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2019c.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **NT n.º 2-08/2019**: saídas de emergência em edificações. Rio de Janeiro: CBMERJ, 2019d.

DINO. Número de academias no Brasil quase triplica em 10 anos. [S. l.], 2025.

FAN, Y.; ZHOU, X.; ZENG, J.; WU, N. A case study on the evacuation of people during a fire in a workshop with building structural symmetry. **Fire**, v. 7, n. 2, p. 47, 2024.

ISLAS-TOSKI, M. *et al.* Agent-based evacuation modeling: enhancing building evacuation safety and efficiency. **Modelling**, v. 7, n. 6, p. 123, 2024.

NORMA REGULAMENTADORA. **NR 23**: proteção contra incêndios. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto n.º 42/2018**: regulamenta o Decreto-Lei n.º 247, de 21 de julho de 1975, dispondo sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIP, no âmbito do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Governo do Estado, 2018.

SEITO, Alexandre Itiu; GILL, Antonio Aloísio; PANNONI, Fábio Domingues; SILVA, Roberson Osvaldo da Silva e; DEL CARLO, Ualfrido; SILVA, Valdir Pignatta e. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SNOHOVÁ, A. *et al.* Monte Carlo analysis for evacuation in multipurpose event halls. **Fire**, v. 7, n. 6, p. 178, 2024.

5

*Luiz Gonzaga da Silva Pereira
Josiane Marcia de Castro
Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves
Giselle Cristina Andrade Pereira
Priscilla Lopes Aniceto de Amorim
Denise Matias Soares Silva
Geisa Correia Louback
Nizzia Valentim Araújo*

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO PROFISSIONAL:

**ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS NA ESCOLA
SENAI PADRE FRANCISCO LUPPINO, PARINTINS/AM**

INTRODUÇÃO

A segurança e a saúde do trabalho em instituições de ensino profissional exigem abordagem técnica integrada, uma vez que esses espaços reúnem atividades administrativas, operacionais, logísticas e de apoio, cada qual com perfis distintos de risco ocupacional. No caso de escolas profissionalizantes, a diversidade de ambientes e processos amplia a necessidade de diagnóstico situacional sistemático, capaz de identificar agentes físicos, químicos, biológicos, riscos de incêndio e explosões, além de fatores ergonômicos biomecânicos, posturais e psicossociais. Este capítulo foi desenvolvido justamente com esse propósito, concentrando a análise em três setores da Escola SENAI Padre Francisco Luppino, em Parintins/AM: Secretaria Escolar, Cozinha Industrial e Almoxarifado.

Do ponto de vista normativo, a avaliação das condições de trabalho em ambientes como esses dialoga diretamente com a NR-15, no que se refere à identificação de agentes ambientais e insalubridade, com a NR-17, quanto à adaptação ergonômica dos postos e atividades, e com normas técnicas aplicáveis ao controle e prevenção de incêndios. Nesse sentido, a segurança do trabalho em instituições educacionais não pode ser compreendida apenas como cumprimento formal de requisitos, mas como componente da gestão preventiva, da preservação da saúde dos trabalhadores e da continuidade segura das atividades institucionais (BRASIL, 2022; BRASIL, 2023).

A literatura também reforça a pertinência dessa abordagem integrada. Estudos sobre ergonomia e trabalho em escolas indicam que ambientes institucionais frequentemente combinam exigências físicas, cognitivas e organizacionais, gerando repercussões sobre saúde e desempenho dos trabalhadores. No setor público e educacional, a ergonomia da atividade tem contribuído para compreender a articulação entre organização do trabalho, condições reais de execução e adoecimento ocupacional, especialmente quando há

SUMÁRIO

intensificação das demandas e insuficiência de adequações técnicas (JACKSON FILHO *et al.*, 2015; ALVES, 2018).

No caso específico deste estudo, os riscos identificados distribuem-se de forma heterogênea entre os setores avaliados. A cozinha industrial concentra exposição a ruído, calor, frio, agentes biológicos e esforço postural; o almoxarifado associa manipulação de produtos químicos, ventilação insuficiente, movimentação manual de materiais e uso de escadas; e a secretaria reúne exigências posturais prolongadas, trabalho ao computador e sobrecarga cognitiva decorrente do atendimento e da gestão documental. Assim, a análise setorial mostra-se particularmente relevante para evitar generalizações e orientar medidas de controle mais precisas.

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar as condições de segurança e saúde do trabalho na Escola SENAI Padre Francisco Luppino, em Parintins/AM, com base na identificação e avaliação dos principais riscos ocupacionais existentes nos setores da Secretaria Escolar, Cozinha Industrial e Almoxarifado. De forma específica, busca-se examinar os agentes ambientais presentes, avaliar aspectos de controle e prevenção de incêndios e explosões e discutir os fatores ergonômicos que interferem no conforto, na segurança e no desempenho dos trabalhadores.

METODOLOGIA

Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de estudo de caso realizado na Escola SENAI Padre Francisco Luppino, localizada em Parintins, no estado do Amazonas. A instituição atua na formação profissional e conta com 12 colaboradores, tendo sido selecionados para análise três setores considerados estratégicos e representativos de diferentes categorias de risco: Secretaria Escolar, Cozinha Industrial

e Almojarifado. Para cada setor, o trabalho original descreveu efetivo, atividades executadas e equipamentos utilizados, o que permitiu construir leitura comparativa entre ambientes com perfis ocupacionais distintos.

Figura 1 – Fachada da Escola SENAI Padre Francisco Luppino



Fonte: acervo do autor (2026).

A etapa empírica foi conduzida por meio de observação direta dos ambientes e do reconhecimento das condições de trabalho, com foco na higiene ocupacional, na prevenção de incêndios e explosões e na ergonomia. No eixo da higiene do trabalho, a análise considerou agentes físicos, químicos e biológicos, conforme a NR-15, incluindo ruído, calor, frio, produtos de limpeza, vapores orgânicos e exposição microbiológica em atividades de cozinha. No eixo de incêndios e explosões, foram observadas fontes potenciais de ignição, carga de incêndio, extintores e sinalização. Já no eixo ergonômico, a avaliação contemplou aspectos biomecânicos, posturais e psicossociais relacionados aos postos de trabalho.

A interpretação dos dados foi orientada pela relação entre as condições observadas e os referenciais normativos, especialmente a NR-15, a NR-17, a NBR 13434, a NBR 14276 e os parâmetros da ACGIH para exposição ocupacional. Além disso, para aprofundar a discussão, os achados foram articulados com literatura recente sobre exposição ocupacional ao calor em cozinhas, movimentação manual de materiais, riscos musculoesqueléticos e evacuação em edificações educacionais, de modo a ampliar a densidade analítica do capítulo.

Figura 2 – Fluxo metodológico do diagnóstico situacional



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise setorial evidenciou que a Escola SENAI Padre Francisco Luppino apresenta perfil ocupacional heterogêneo, com riscos distribuídos de forma distinta entre os ambientes avaliados. A Secretaria Escolar concentrou riscos predominantemente ergonômicos e cognitivos; a Cozinha Industrial reuniu maior diversidade de agentes físicos, químicos e biológicos, além de sobrecarga postural; e o Almoxarifado destacou-se pelos riscos químicos, de movimentação manual de cargas, incêndio e inadequação de acesso a materiais em prateleiras altas. Esse quadro confirma a necessidade de diagnóstico segmentado, pois medidas genéricas tendem a não responder adequadamente às especificidades de cada setor.

Tabela 1 – Síntese dos setores analisados e principais características ocupacionais

Setor	Efetivo	Atividades principais	Equipamentos/ condições de destaque	Perfil predominante de risco
Secretaria Escolar	1	Matrículas, atendimento, arquivamento, emissão de certificados	Computadores, impressoras, fragmentadora, telefonia	Ergonômico e psicossocial
Cozinha Industrial	2	Recebimento, higienização, pré-preparo, cocção, distribuição e limpeza	Fogão industrial, fornos, fritadeiras, processadores, câmaras frigoríficas	Físico, biológico, químico e ergonômico
Almoxarifado	1	Recebimento, conferência, armazenagem, inventário e expedição	Estantes, paletes, carrinhos, escadas, ERP	Químico, mecânico, ergonômico e incêndio

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo de caso.

No eixo da higiene do trabalho, a cozinha industrial se destacou como o setor mais crítico. O uso simultâneo de liquidificadores industriais e coifas gera elevação do nível de ruído, enquanto a combinação entre clima quente de Parintins e fontes artificiais de calor, como fogões e fornos, expõe os trabalhadores a potencial sobrecarga

térmica, cuja avaliação deve considerar o IBUTG, conforme o Anexo 3 da NR-15. Além disso, a entrada frequente em câmaras frigoríficas caracteriza exposição ao frio, e o manuseio de carnes cruas e vegetais não higienizados amplia o contato com agentes biológicos. Destaca-se aqui a coexistência desses fatores, indicando que a cozinha concentra múltiplas cargas ocupacionais simultâneas.

Figura 3 – Fogão e forno industrial utilizados na cozinha industrial da instituição



Fonte: acervo do autor (2026).

Esse achado é coerente com a literatura recente sobre cozinhas ocupacionais. Estudo publicado em 2024 identificou alta prevalência de sintomas relacionados ao estresse térmico entre trabalhadores de cozinha, destacando a ventilação insuficiente e a exposição contínua a fontes de calor como fatores importantes para desconforto e comprometimento da saúde. Os autores recomendam estratégias como melhoria da ventilação, resfriamento e reorganização das condições ambientais para mitigar a sobrecarga térmica (MELAKU *et al.*, 2024).

Tabela 2 – Principais agentes ambientais identificados por setor

Setor	Agentes físicos	Agentes químicos	Agentes biológicos	Observações principais
Secretaria Escolar	Ruído intermitente de impressoras e telefonia	Não predominantes	Não predominantes	Níveis dentro do conforto, mas com exigência cognitiva elevada
Cozinha Industrial	Ruído, calor, frio	Produtos de limpeza	Micro-organismos em alimentos crus e vegetais	Setor com maior diversidade de exposições
Almoxarifado	Ventilação inadequada, possível desconforto térmico	Produtos de limpeza, resinas, solventes	Não predominantes	Potencial concentração de vapores por baixa exaustão

Fonte: elaborado pelos autores com base no diagnóstico setorial.

No almoxarifado, o armazenamento e a manipulação de produtos de limpeza, resinas e solventes, somados à ausência de ventilação exaustora adequada, configuram cenário potencialmente crítico para exposição química. Existe uma carência de proteção respiratória apropriada nesse setor, o que reforça a dependência excessiva de medidas básicas e a necessidade de melhorias em EPCs. Em termos preventivos, esse resultado dialoga com o princípio de hierarquia de controle, segundo o qual a neutralização da exposição deve priorizar medidas de engenharia e organização, e não apenas o uso de EPIs.

No eixo de controle e prevenção de incêndios e explosões, cada setor revelou vulnerabilidades específicas. Na cozinha, o uso de GLP em fogões e fornos, aliado ao acúmulo de gordura em coifas, eleva o risco de incêndio, inclusive por combustíveis da classe K. No almoxarifado, a presença de papel, madeira, caixas de papelão e possíveis inflamáveis amplia a carga de incêndio, ao passo que na secretaria predominam riscos elétricos associados a computadores e arquivos em papel. O estudo também registrou a existência de extintores de PQS e CO₂, porém recomendou melhoria da sinalização fotoluminescente, sobretudo no almoxarifado, onde as estantes altas podem comprometer a visibilidade da rota de fuga.

Figura 4 – Extintor ABC sinalizado em área interna da instituição



Fonte: acervo do autor (2026).

A relevância dessa observação é reforçada por pesquisas recentes em segurança de evacuação em edificações educacionais. Modelagens de evacuação em prédios de ensino demonstram que visibilidade, distribuição adequada das rotas de fuga e prevenção de congestionamentos são determinantes para o abandono seguro em cenários de incêndio, especialmente em edifícios com múltiplos ambientes e circulação intensa. Assim, a recomendação de ampliar a visibilidade da sinalização no almoxarifado não é meramente formal, mas possui implicação direta sobre o desempenho do sistema de resposta a emergências (JING *et al.*, 2025; LI *et al.*, 2023).

Tabela 3 – Síntese dos riscos de incêndio e das medidas preventivas observadas

Setor	Fonte principal de risco	Classe de risco destacada no TCC	Situação observada	Medida recomendada
Cozinha Industrial	GLP, fogões, fornos, gordura em coifas	Classe K	Extintores presentes; necessidade de manutenção e limpeza rigorosa	Revisão de válvulas e limpeza periódica dos dutos
Almoxarifado	Papel, madeira, caixas, inflamáveis	Classe A/B	Estantes podem prejudicar visibilidade da fuga	Reforço de sinalização fotoluminescente
Secretaria Escolar	Computadores, arquivos de papel	Classe C/A	Extintores presentes	Monitoramento elétrico e organização da carga de incêndio

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo.

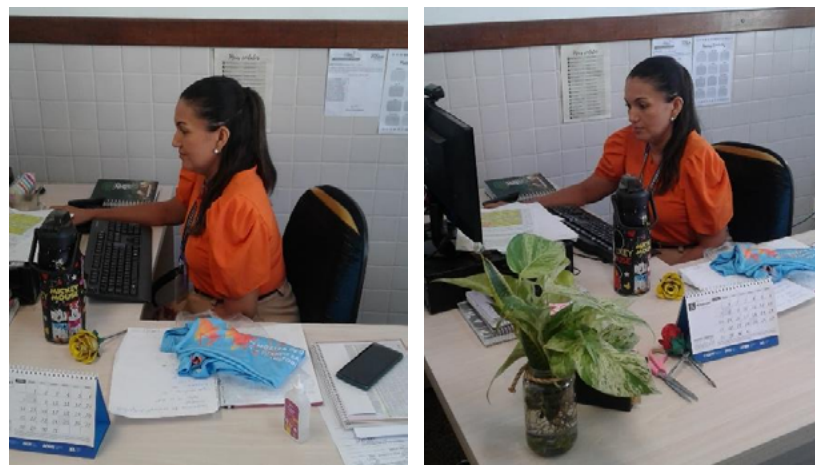
Figura 5 – Saída de emergência localizada na parte dos fundos da instituição



Fonte: acervo do autor (2026).

Na avaliação ergonômica, a secretaria revelou combinação entre risco postural e sobrecarga cognitiva. O trabalho prolongado diante do computador, associado a cadeira sem apoio lombar ajustável eficiente, eleva a probabilidade de desconfortos e DORT. Além disso, atividades como gestão de matrículas e atendimento ao público exigem atenção constante, paciência e alta concentração, compondo carga psicossocial relevante. Em instituições de ensino, esse tipo de sobrecarga não deve ser subestimado, pois a ergonomia não se restringe à biomecânica, abrangendo também aspectos mentais e organizacionais do trabalho (JACKSON FILHO *et al.*, 2015).

Figura 6 – Exemplo de postura ao computador observada no posto administrativo



Fonte: acervo do autor (2026).

No almoxarifado, o risco ergonômico assumiu caráter predominantemente biomecânico. A atividade de separação e distribuição envolve levantamento e transporte manual de cargas, enquanto o uso de escadas para acessar prateleiras altas, sem mecanização suficiente, impõe posturas inadequadas e esforço excessivo em membros superiores e coluna. A literatura recente confirma que tarefas de movimentação manual de materiais mantêm forte associação com distúrbios

musculoesqueléticos, especialmente em contextos de repetitividade, alturas desfavoráveis e ausência de apoio mecânico. Estudos atuais ressaltam que a equação revisada de levantamento do NIOSH continua sendo referência importante para identificação e redução desses riscos (NORMAN *et al.*, 2025; MUSLIMAH *et al.*, 2025).

Na cozinha, o trabalho predominantemente em pé e as bancadas de altura fixa exigem flexão do pescoço e do tronco durante o pré-preparo e a manipulação de alimentos. Esse cenário amplia o estresse biomecânico e pode favorecer fadiga e desconfortos musculoesqueléticos, sobretudo quando associado à sobrecarga térmica. A recomendação de uso de tapetes antifadiga e ajustes organizacionais é, portanto, coerente com o perfil de risco encontrado. Além disso, em ambientes quentes, a associação entre ortostatismo prolongado e exposição térmica pode intensificar sintomas de fadiga e desconforto ao longo da jornada (COSTA *et al.*, 2025).

Tabela 4 - Síntese dos principais riscos ergonômicos e propostas de melhoria

Setor	Problema ergonômico principal	Consequências potenciais	Proposta de melhoria
Secretaria Escolar	Trabalho prolongado sentado; cadeira sem apoio lombar adequado; sobrecarga cognitiva	DORT, fadiga, desconforto lombar e mental	Apoio para pés, suporte de monitor e ajuste do mobiliário
Almoxarifado	Levantamento manual de cargas e uso de escadas	Sobrecarga em coluna e membros superiores	Carrinhos pantográficos e mecanização parcial do transporte
Cozinha Industrial	Ortostatismo prolongado e bancadas fixas	Fadiga, dor em membros inferiores e flexão excessiva do tronco	Tapetes antifadiga e adequações ergonômicas do posto

Fonte: elaborado pelos autores com base no estudo de caso.

De forma geral, os resultados mostram que a instituição possui base organizacional minimamente estruturada, mas ainda apresenta lacunas relevantes em diferentes eixos da segurança do trabalho.

O ponto mais crítico e transversal é a ergonomia, pois afeta os três setores analisados, embora por mecanismos distintos. Ao mesmo tempo, os riscos de higiene ocupacional e de incêndio não podem ser tratados como secundários, já que se concentram justamente no setor mais operacional e com maior intensidade de exposições, a cozinha industrial. Assim, o diagnóstico reforça a necessidade de evolução da instituição para um modelo mais preventivo, menos dependente apenas de conformidade básica e mais orientado por antecipação, reconhecimento e controle dos riscos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico situacional desenvolvido na Escola SENAI Padre Francisco Luppino permitiu construir visão técnica integrada dos riscos ocupacionais presentes em um ambiente de formação profissional. A análise demonstrou que, embora a instituição apresente estrutura funcional consolidada, persistem lacunas relevantes nos campos da higiene ocupacional, do controle e prevenção de incêndios e da ergonomia. Os resultados evidenciaram que os três setores avaliados possuem perfis de risco distintos, exigindo estratégias específicas de controle e melhoria.

No eixo da higiene do trabalho, destacou-se a necessidade de monitoramento contínuo de ruído, calor, frio, agentes químicos e biológicos, sobretudo na cozinha industrial e no almoxarifado. No eixo de incêndios e explosões, a coexistência de GLP, carga combustível elevada, equipamentos elétricos e possíveis inflamáveis reforça a necessidade de manutenção preventiva, revisão da sinalização e desobstrução permanente das rotas. No campo ergonômico, que se mostrou o mais transversal, verificou-se que a instituição precisa avançar tanto em adequações biomecânicas quanto em organização do trabalho e suporte psicossocial.

Conclui-se, portanto, que o principal desafio da escola está em evoluir de uma segurança baseada em conformidade mínima para uma gestão mais preventiva, ergonômica e integrada. As recomendações propostas, especialmente aquelas voltadas à melhoria dos EPCs, à organização das rotas de fuga, à mecanização do transporte interno e à adaptação dos postos de trabalho, representam medidas viáveis e de alto impacto. Nesse sentido, o capítulo reforça que o diagnóstico técnico não deve ser visto como fim em si mesmo, mas como base para a implementação contínua de melhorias na qualidade de vida e na segurança dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ACGIH – AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. **TLVs and BEIs**: based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices. Cincinnati: ACGIH, 2024.

ALVES, Wanderson Ferreira. O trabalho docente e as contribuições da ergonomia da atividade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, e230018, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276**: brigada de incêndio e emergência – requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n.º 15**: atividades e operações insalubres. Brasília: MTE, 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 17**: ergonomia. Brasília: MTE, 2022.

BRASIL. Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

COSTA, D. *et al.* **Occupational heat exposure and chronic venous disease**. 2025.

JACKSON FILHO, José Marçal *et al.* A contribuição da ergonomia da atividade no setor público brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, n. 131, p. 90-103, 2015.

JING, M. *et al.* Simulation method for fire evacuation safety of teaching buildings in colleges and universities. **Case Studies in Thermal Engineering**, 2025.

LI, S. *et al.* Emergency evacuation risk assessment method for educational facility interiors. **Reliability Engineering & System Safety**, 2023.

MELAKU, C. *et al.* Occupational heat exposure-related symptoms among kitchen workers. **Journal of Thermal Biology**, 2024.

MUSLIMAH, E. *et al.* Risk analysis of musculoskeletal disorders in manual material handling using the Revised NIOSH Lifting Equation. **Engineering Proceedings**, 2025.

NORMAN, F. Z. *et al.* Augmented reality physical ergonomics training for manual material handling workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2025.

SUMÁRIO

6

*Linikka Gonçalves Dias
Gessymar Nazaré Silva Souza
Lilhan de Souza Ferro Barbosa
Ronald Assis Fonseca
Clélio Rodrigo Paiva Rafael
Roberta Assis Fonseca
Nizzia Valentim Araújo
Jorge Luis Cury*

ANÁLISE ERGONÔMICA DO SETOR DE PLANEJAMENTO DE UM ESCRITÓRIO DE UMA EMPRESA DE PETRÓLEO E GÁS

INTRODUÇÃO

A ergonomia constitui uma área multidisciplinar voltada à adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, com o objetivo de promover conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente. No contexto dos escritórios, sua aplicação envolve não apenas o ajuste de cadeiras e mesas, mas também a análise integrada da postura, da iluminação, da organização do espaço, do posicionamento de equipamentos e da dinâmica de uso do ambiente. A própria Norma Regulamentadora n.º 17 estabelece que as condições de trabalho devem ser adaptadas às necessidades humanas, abrangendo mobiliário, equipamentos, organização do trabalho e conforto ambiental (BRASIL, 2022).

Em ambientes administrativos, nos quais predominam atividades desenvolvidas ao computador, a ergonomia assume papel estratégico, pois a permanência prolongada na posição sentada, o uso contínuo de monitores, a exigência visual e a repetitividade de tarefas podem favorecer desconfortos musculoesqueléticos, fadiga visual e redução do desempenho. Revisão sistemática recente com trabalhadores de escritório e usuários intensivos de computador identificou elevada frequência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, especialmente em pescoço, ombros e região lombar, reforçando a importância da adequação do posto de trabalho e das intervenções ergonômicas preventivas (DEMISSIE *et al.*, 2024).

Além dos aspectos posturais e biomecânicos, a ergonomia em escritórios também envolve fatores ambientais, especialmente a iluminação. A qualidade luminosa interfere diretamente no conforto visual, na concentração, na percepção de esforço e na produtividade. Estudos recentes mostram que condições inadequadas de iluminação, reflexos, brilho excessivo ou distribuição luminosa inadequada

podem aumentar a fadiga visual, favorecer desconforto e comprometer o bem-estar em ambientes de trabalho internos (HEIDARI *et al.*, 2025; GHOBADI *et al.*, 2025).

O trabalho que fundamenta este capítulo foi realizado em uma empresa do ramo de petróleo e gás localizada no município de São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro, tendo como objeto de estudo o escritório do setor de planejamento. Trata-se de um ambiente com predominância de trabalho em computador, composto por mesas, cadeiras, notebooks, monitores, impressora, frigobar, escrivaninha e ar-condicionado, utilizado diretamente por 11 trabalhadores, entre técnicos, coordenadores e gerentes. Nesse cenário, a análise ergonômica concentrou-se em três eixos principais: postura e mobiliário, iluminação e organização do espaço.

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar as condições ergonômicas do setor de planejamento de um escritório de uma empresa de petróleo e gás, com foco na avaliação do mobiliário, da postura adotada pelos trabalhadores, da iluminação e da organização espacial do ambiente. Como desdobramento, busca-se discutir em que medida essas condições atendem aos princípios da ergonomia ocupacional e quais pontos merecem atenção para futuras melhorias, especialmente diante de possíveis mudanças de pessoal ou reconfiguração do layout.

METODOLOGIA

Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de análise ergonômica observacional realizada no mês de junho de 2025 em um escritório do setor de planejamento de uma empresa do ramo de petróleo e

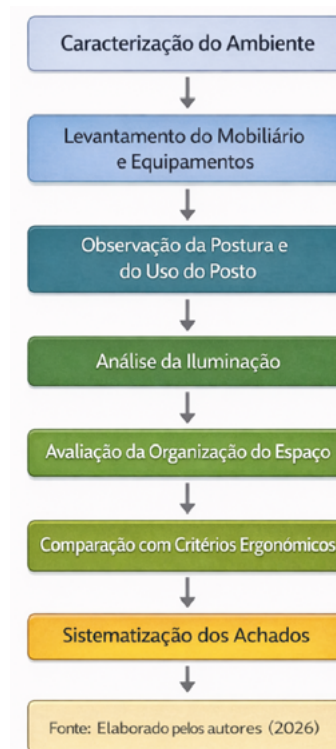
gás, localizada em São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro. O ambiente analisado é utilizado como base administrativa da empresa e concentra atividades predominantemente executadas em computador, envolvendo técnicos de planejamento, coordenadores e gerentes.

A investigação foi conduzida por meio de levantamento de dados a partir da observação direta do espaço físico, do mobiliário e das interações entre os trabalhadores e o ambiente. O escritório analisado é composto por 4 mesas, 11 cadeiras, 8 notebooks, 8 monitores utilizados como segunda tela, 4 lâmpadas de LED, 1 impressora, 1 frigobar, 1 escrivaninha e 1 aparelho de ar-condicionado. A análise concentrou-se em três dimensões principais: postura e mobiliário, iluminação e organização do espaço.

No eixo postura e mobiliário, foram verificados aspectos relacionados às características das cadeiras, mesas e posicionamento dos monitores, considerando especialmente os critérios da NR-17 e orientações ergonômicas da Fiocruz sobre mobiliário para postos informatizados. No eixo da iluminação, foi observada a distribuição dos pontos de luz, a homogeneidade luminosa do ambiente e a percepção de adequação da iluminação para as atividades realizadas. Já no eixo da organização do espaço, foram avaliados o layout da sala, a disposição das mesas, cadeiras e equipamentos, bem como a funcionalidade dos espaços de apoio, como a área de impressão e café.

A interpretação dos resultados foi feita a partir da relação entre as condições observadas e os parâmetros ergonômicos de conforto e adequação do posto de trabalho, articulando o diagnóstico do escritório com referências normativas e com evidências recentes da literatura sobre ergonomia em ambientes administrativos e informatizados. Essa abordagem permitiu não apenas descrever as condições existentes, mas também discutir sua suficiência ergonômica e os possíveis impactos futuros de mudanças no uso do espaço.

Figura 1 - Fluxo metodológico da análise ergonômica



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise ergonômica do setor de planejamento evidenciou, de modo geral, um ambiente com boas condições de adequação quanto ao mobiliário, à postura adotada pelos trabalhadores e à iluminação artificial disponível. O escritório apresenta organização compatível com a natureza predominantemente administrativa das atividades, e os elementos observados indicam preocupação institucional com o conforto do trabalho informatizado. Ainda assim,

a discussão dos resultados mostra que essa adequação não deve ser compreendida como condição definitiva, uma vez que alterações futuras no quadro de pessoal ou na disposição física do ambiente podem demandar novas adaptações.

No que se refere ao mobiliário, o principal destaque positivo esteve nas cadeiras utilizadas no escritório. O trabalho identificou que todos os assentos seguem um mesmo modelo e atendem aos requisitos ergonômicos básicos esperados para postos de trabalho com computador, incluindo ajustes de altura, apoio lombar, apoio para braços, encosto e rodízios. A literatura técnica reforça que cadeiras com regulagens adequadas reduzem a sobrecarga postural e favorecem o alinhamento biomecânico durante a jornada de trabalho, contribuindo para a prevenção de desconfortos em coluna, ombros e membros superiores (FIOCRUZ, 2022). Esse resultado é particularmente relevante, pois estudos recentes continuam apontando inadequação do posto de trabalho como importante fator de risco para distúrbios musculoesqueléticos entre usuários intensivos de computador (DEMISSIE *et al.*, 2024).

Figura 2 – Cadeira utilizada no setor de planejamento do escritório



Fonte: o autor (2025).

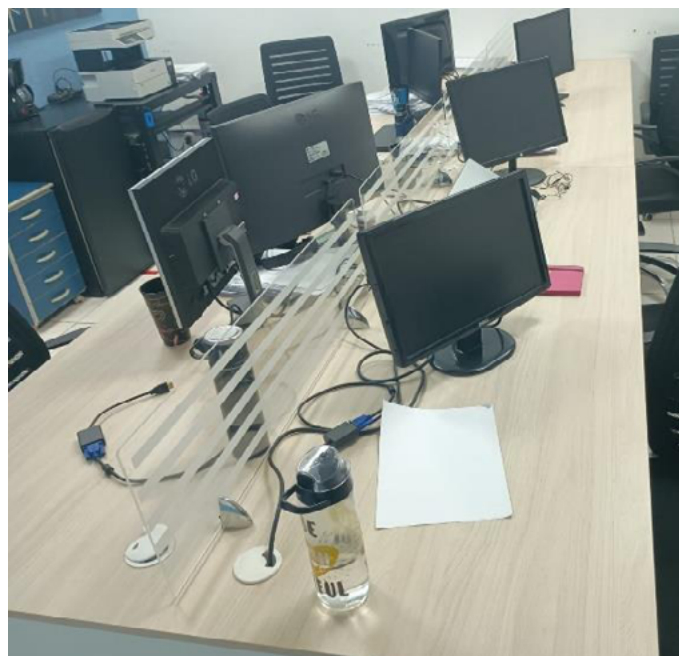
Tabela 1 – Síntese das condições do mobiliário observado no escritório

Elemento	Condição observada	Avaliação ergonômica
Cadeiras	Modelo padronizado, com ajustes e bom estado de conservação	Adequado
Mesas	Compatíveis com o trabalho em computador	Adequado
Monitores	Utilizados como segunda tela em parte dos postos	Adequado, com necessidade de monitoramento contínuo
Espaço sob as mesas	Suficiente para os usuários atuais	Adequado no cenário atual
Apoio para pés	Não utilizado no momento	Não necessário para os trabalhadores atuais

Fonte: elaborado pelos autores com base na análise do ambiente.

As mesas também se mostraram compatíveis com a atividade desenvolvida. O estudo registrou que os trabalhadores mantêm os pés apoiados no piso e não necessitam, no momento, de apoio adicional para os pés. Isso indica que, para o perfil antropométrico atual da equipe, as alturas do mobiliário não comprometem o posicionamento corporal. Ainda assim, a própria análise reconhece que esse resultado está condicionado ao grupo atualmente alocado no setor. Em caso de novas contratações, especialmente com características antropométricas distintas, a ausência de apoio para os pés pode se tornar um fator relevante. Essa observação é coerente com a própria NR-17, que enfatiza a necessidade de adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores, e não o contrário (BRASIL, 2022).

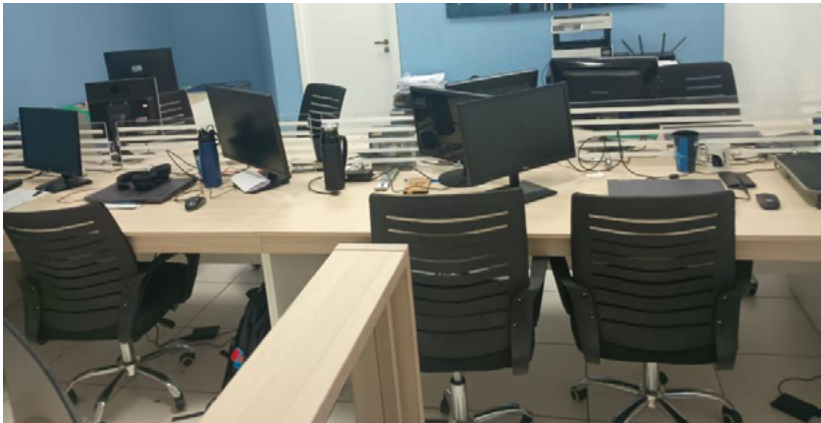
Figura 3 – Mesas e postos de trabalho observados no escritório



Fonte: o autor (2025).

No caso do posicionamento dos monitores, o trabalho parte corretamente do princípio de que a tela deve estar posicionada de forma frontal e em altura compatível com a linha de visão, reduzindo a necessidade de flexão ou torção cervical. Em ambientes informatizados, esse aspecto é particularmente importante, pois a postura sustentada diante do monitor constitui um dos principais determinantes de desconforto em pescoço, ombros e dorso. Pesquisas recentes também associam inadequações no posto de trabalho ao aumento de sintomas de síndrome visual relacionada ao computador, especialmente quando há longos períodos de exposição e condições ergonômicas insatisfatórias (GASHEYA *et al.*, 2024).

Figura 4 – Visão geral do mobiliário e dos postos informatizados do escritório



Fonte: o autor (2025).

Tabela 2 – Aspectos ergonômicos associados à postura e ao uso do posto

Aspecto analisado	Situação observada	Interpretação
Postura sentada	Considerada adequada para os trabalhadores atuais	Favorável
Ajuste da cadeira	Presente e funcional	Favorável
Posicionamento do monitor	Compatível com o uso previsto	Favorável
Necessidade de apoio para pés	Não identificada no grupo atual	Condicional ao perfil dos usuários
Limitação de espaço entre cadeiras e mesas	Leve restrição observada	Ponto de atenção futuro

Fonte: elaborado pelos autores com base no diagnóstico ergonômico.

Embora a avaliação geral do mobiliário seja positiva, a organização espacial da sala revela um ponto de atenção. O estudo destaca que o número de cadeiras por mesa e a disposição das mesas tornam o espaço um pouco limitado, ainda que isso não tenha gerado queixas formais por parte dos trabalhadores. Em termos ergonômicos, esse tipo de limitação merece monitoramento, pois ambientes visualmente e fisicamente mais densos podem restringir

movimentação, reduzir a flexibilidade postural e dificultar reconfigurações futuras do posto. Assim, mesmo em uma situação considerada adequada, a densidade de ocupação do layout pode funcionar como fator latente de desconforto, sobretudo se houver aumento no efetivo ou necessidade de inclusão de novos equipamentos.

No eixo da iluminação, a análise mostrou que o ambiente conta com quatro lâmpadas de LED distribuídas de forma homogênea, sem geração perceptível de sombras excessivas ou necessidade de luminárias auxiliares individuais. Os trabalhadores também relataram satisfação com a iluminação disponível, o que reforça a percepção de conforto visual no ambiente. Em escritórios, a distribuição homogênea da luz e o controle de reflexos são elementos decisivos para reduzir fadiga ocular e sustentar níveis adequados de atenção ao longo da jornada. Revisões recentes sobre conforto visual em ambientes internos de trabalho destacam que o desempenho e o bem-estar estão diretamente relacionados não apenas à quantidade de luz, mas também à sua uniformidade e ao controle do ofuscamento (HEIDARI *et al.*, 2025; GHOBADI *et al.*, 2025).

Figura 5 – Iluminação artificial da sala por lâmpadas de LED



Fonte: o autor (2025).

Tabela 3 – Síntese das condições de iluminação do ambiente

Item avaliado	Situação observada	Avaliação
Tipo de iluminação	Artificial, por lâmpadas LED	Adequado
Distribuição da luz	Homogênea	Adequado
Necessidade de luminárias auxiliares	Não observada	Não necessária no cenário atual
Presença de janelas	Ausente	Condição compensada pela iluminação artificial
Percepção dos trabalhadores	Satisfatória	Favorável

Fonte: elaborado pelos autores com base na observação do ambiente.

A ausência de janelas poderia, em princípio, representar limitação importante do ambiente, especialmente sob a perspectiva de iluminação natural e qualidade ambiental interna. No entanto, o estudo constatou que essa condição não comprometeu a execução das atividades, uma vez que a iluminação artificial disponível se mostrou suficiente. Ainda assim, do ponto de vista analítico, é importante considerar que ambientes sem iluminação natural podem demandar maior atenção a aspectos como conforto psicológico, variabilidade luminosa e percepção de confinamento, especialmente em jornadas prolongadas. Por isso, mesmo em situações tecnicamente adequadas, a qualidade ambiental deve ser observada de forma contínua.

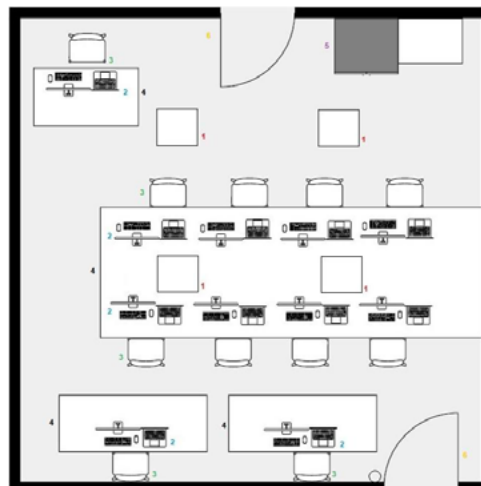
A organização do espaço reforça a percepção de um ambiente funcional, com duas saídas, layout definido e área separada para impressão, café e apoio. O desenho do layout apresentado no trabalho mostra distribuição racional dos principais elementos, com delimitação clara das mesas, cadeiras, equipamentos e área de suporte. Esse tipo de organização favorece previsibilidade do uso do espaço e facilita a execução das atividades. Ao mesmo tempo, a presença de muitos equipamentos e cadeiras em uma mesma sala exige atenção permanente para evitar saturação visual, redução da circulação e ocupação excessiva das áreas de apoio.

Figura 6 – Espaço de apoio para impressão de documentos e preparo de café



Fonte: o autor (2025).

Figura 7 – Layout do setor de planejamento do escritório



Fonte: o autor (2025).

Tabela 4 – Síntese da organização espacial do escritório

Elemento do layout	Condição observada	Avaliação
Distribuição das mesas	Organizada e funcional	Adequada
Número de cadeiras	Compatível com a ocupação atual	Adequado
Área de impressão e café	Separada dentro da sala	Funcional
Número de saídas	Duas portas em paredes paralelas	Favorável
Espaço geral de circulação	Suficiente, porém com limitação pontual	Ponto de atenção

Fonte: elaborado pelos autores com base no layout e na observação direta.

De forma geral, os resultados indicam que o escritório analisado apresenta boas condições ergonômicas no estado atual, sobretudo quando considerados os elementos centrais do posto informatizado: cadeira, mesa, monitor e iluminação. A principal contribuição analítica do estudo está justamente em mostrar que a ergonomia do setor, embora satisfatória no presente, depende da manutenção dessas condições e de capacidade adaptativa futura. Em termos práticos, isso significa que a empresa já possui base ergonômica favorável, mas deve manter articulação com o setor de QSMS para reavaliar o layout e os recursos do ambiente sempre que houver alterações no efetivo, no mobiliário ou na organização do espaço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise ergonômica realizada no setor de planejamento de um escritório de empresa do ramo de petróleo e gás demonstrou que o ambiente estudado apresenta, de modo geral, condições satisfatórias quanto ao mobiliário, à postura dos trabalhadores, à iluminação e à organização do espaço. O escritório dispõe de cadeiras adequadas, mesas compatíveis com o uso em computador, iluminação artificial homogênea e layout funcional, o que contribui para a manutenção do conforto e para a execução eficiente das atividades.

Os resultados evidenciam que a conformidade com princípios ergonômicos não depende apenas da presença de mobiliário adequado, mas também da coerência entre o posto de trabalho, o perfil antropométrico dos usuários e a forma como o ambiente é organizado. Nesse sentido, o estudo mostrou que, embora o cenário atual seja favorável, alguns aspectos podem se tornar relevantes futuramente, como a necessidade de apoio para os pés, o aumento das distâncias entre cadeiras e o replanejamento do layout em caso de alteração do número de trabalhadores.

Conclui-se, portanto, que o setor analisado apresenta boas condições ergonômicas, mas a manutenção dessa qualidade depende de acompanhamento contínuo e de planejamento preventivo. A ergonomia, nesse contexto, deve ser compreendida como processo dinâmico de observação, ajuste e melhoria, e não apenas como verificação pontual de conformidade. Assim, o estudo reforça a importância de integrar as análises ergonômicas às rotinas de gestão de saúde, segurança e meio ambiente da empresa, de modo a preservar o conforto, a saúde e a produtividade dos trabalhadores ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 17:** ergonomia. Brasília, DF: MTE, 2022.

DEMISSIE, B. *et al.* A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among computer user bankers and office workers. **Heliyon**, v. 10, 2024.

FIOCRUZ. **Guia de ergonomia:** orientações para compra de mobiliário. Rio de Janeiro: Fiocruz, [s. d.]. Disponível em: <https://cogepe.fiocruz.br/guiaergonomico/cartilha-ergonomia-comprasFORMATOA5.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

GASHEYA, K. A. *et al.* Computer vision syndrome and ergonomic risk factors among computer users: a systematic review. **Frontiers in Public Health**, 2024.

GHOBADI, K. *et al.* **Barriers and facilitators of workplace visual comfort**: a review. 2025.

HEIDARI, B. *et al.* Human-centric lighting in office spaces: daylight strategies and visual comfort. **Building and Environment**, 2025.

PINGBACK. **Ergonomia no trabalho**: importância e benefícios para a produtividade. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/ergonomia-no-trabalho/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SEBRAE. Qual a importância da ergonomia no ambiente de trabalho. Atualizado em: 16 fev. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/qual-a-importancia-da-ergonomia-no-ambiente-de-trabalho,7778b6ad3b816810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SUMÁRIO

7

*landra de Almeida Corrêa e Silva
Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves
Renata Luisa Ferreira
Clélio Rodrigo Paiva Rafael
André Alves Oliveira*

PCMAT E PGR NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

**ANÁLISE COMPARATIVA E APLICAÇÃO
EM OBRA DE PEQUENO PORTE**

INTRODUÇÃO

A construção civil é reconhecida como um dos setores produtivos com maior incidência de acidentes de trabalho, em função da diversidade de atividades executadas, da utilização de máquinas e equipamentos e das condições frequentemente variáveis dos canteiros de obras. Nesse contexto, a gestão de riscos ocupacionais assume papel fundamental para garantir a segurança dos trabalhadores e a conformidade das empresas com a legislação trabalhista vigente. A implementação de programas de prevenção constitui um dos principais instrumentos utilizados para organizar as ações de segurança nos ambientes de trabalho, permitindo identificar perigos, avaliar riscos e estabelecer medidas de controle adequadas (SALIBA; CORRÊA, 2022).

Durante muitos anos, a segurança do trabalho na construção civil brasileira foi estruturada a partir do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), previsto na Norma Regulamentadora n.º 18. Esse programa estabelecia diretrizes para o planejamento das condições de segurança em obras, exigindo a elaboração de um conjunto de medidas preventivas voltadas à proteção da saúde e da integridade física dos trabalhadores (BRASIL, 2018). Entretanto, a modernização da legislação trabalhista e a atualização das normas regulamentadoras resultaram na introdução de uma nova abordagem de gestão de riscos ocupacionais.

Com a atualização da Norma Regulamentadora n.º 01, foi instituído o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que passou a integrar o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) como instrumento central de prevenção nas organizações. Diferentemente do PCMAT, que era direcionado especificamente à construção civil, o PGR possui caráter mais abrangente, aplicando-se a diferentes setores produtivos e estruturando a gestão de riscos de forma sistemática por meio da identificação de perigos, avaliação de riscos e definição de medidas de controle (BRASIL, 2020).

A substituição do PCMAT pelo PGR representa uma mudança significativa na forma de organização da segurança do trabalho na construção civil. Essa transição envolve não apenas alterações conceituais, mas também mudanças metodológicas e práticas relacionadas ao planejamento das medidas de prevenção nos canteiros de obras. Assim, compreender as diferenças entre esses dois instrumentos é fundamental para avaliar os impactos dessa atualização normativa sobre a gestão da segurança no setor.

Nesse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar comparativamente o extinto PCMAT e o atual Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), destacando suas diferenças conceituais, metodológicas e operacionais. Além disso, busca-se discutir a aplicação prática dessas diretrizes em obra de pequeno porte, evidenciando as implicações dessa transição normativa para a gestão da segurança na construção civil.

METODOLOGIA

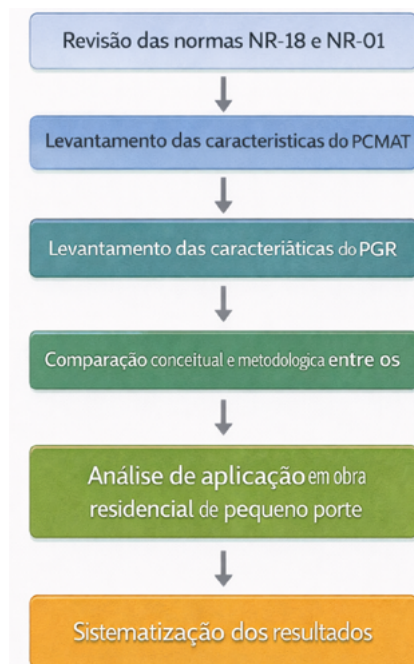
Este capítulo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa e descritiva, baseada na análise comparativa entre o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). O estudo buscou compreender as diferenças entre esses dois instrumentos de gestão da segurança do trabalho, considerando seus fundamentos normativos, metodológicos e práticos.

Inicialmente, foi realizada uma revisão documental das normas regulamentadoras relacionadas à segurança do trabalho na construção civil, com destaque para a NR-18, que estabelecia diretrizes para o PCMAT, e para a NR-01, que instituiu o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e o PGR. Essa etapa permitiu identificar os principais requisitos legais associados a cada programa e compreender as mudanças introduzidas na legislação trabalhista brasileira.

Em seguida, procedeu-se à análise comparativa dos dois programas, considerando aspectos como estrutura, objetivos, abrangência, metodologia de avaliação de riscos e aplicação prática nos canteiros de obras. Essa análise possibilitou identificar semelhanças e diferenças entre o PCMAT e o PGR, evidenciando as mudanças ocorridas na forma de gestão da segurança ocupacional no setor da construção.

Como complemento, foi realizada a análise de uma obra residencial de pequeno porte, com o objetivo de observar a aplicação prática das diretrizes de gerenciamento de riscos em um contexto real de trabalho. Nessa etapa, foram considerados aspectos relacionados à identificação de perigos, avaliação de riscos e implementação de medidas preventivas no ambiente de obra.

Figura 1 – Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa entre o PCMAT e o PGR evidenciou mudanças importantes na forma como a gestão da segurança do trabalho é estruturada na construção civil. Enquanto o PCMAT era um programa específico para o setor da construção, o PGR foi concebido como um instrumento mais abrangente, capaz de atender diferentes setores produtivos e integrar o gerenciamento de riscos ocupacionais de forma sistemática. Essa mudança também está alinhada à literatura técnica, que destaca a gestão integrada de riscos como condição para ampliar a prevenção e a conformidade nas obras (SALIBA; CORRÊA, 2022; BRASIL, 2020).

No modelo anterior, o PCMAT era obrigatório para obras com determinado número de trabalhadores e concentrava-se principalmente no planejamento das condições de segurança do canteiro de obras. O programa incluía documentos técnicos, procedimentos de segurança e medidas preventivas voltadas à redução de acidentes no ambiente da construção civil (BRASIL, 2018).

Com a atualização da legislação, o PGR passou a desempenhar papel central na gestão de riscos ocupacionais. Diferentemente do PCMAT, o PGR se baseia em um processo contínuo de identificação de perigos, avaliação de riscos e implementação de medidas de controle. Essa abordagem está alinhada a modelos internacionais de gestão de segurança, que priorizam a análise sistemática dos riscos e a adoção de medidas preventivas integradas (ILO, 2023).

Tabela 1 – Comparação geral entre PCMAT e PGR

Aspecto	PCMAT	PGR
Norma principal	NR-18	NR-01
Abrangência	Específico da construção civil	Aplicável a todos os setores
Estrutura	Programa voltado ao planejamento do canteiro	Sistema contínuo de gestão de riscos
Metodologia	Planejamento de medidas preventivas	Identificação de perigos e avaliação de riscos
Atualização	Estrutura mais rígida	Processo contínuo e dinâmico

Fonte: elaborado pelos autores.

A análise também mostrou que a implementação do PGR tende a ampliar a abordagem preventiva dentro das organizações, uma vez que exige a identificação sistemática dos perigos presentes nas atividades e a adoção de medidas de controle baseadas na avaliação dos riscos. Esse modelo favorece uma visão mais integrada da segurança do trabalho, permitindo que as empresas desenvolvam estratégias de prevenção mais consistentes. Em obras de pequeno porte, essa sistematização tende a reduzir improvisações e fortalecer a rastreabilidade das ações preventivas (SALIBA; CORRÊA, 2022).

No caso da obra residencial analisada, observou-se que a aplicação das diretrizes do PGR possibilita identificar riscos presentes nas atividades de construção, como quedas de altura, manuseio de ferramentas e movimentação de materiais. A identificação prévia desses riscos contribui para o planejamento de medidas preventivas, reduzindo a probabilidade de acidentes durante a execução das atividades.

Figura 2 – Vista geral da obra residencial de pequeno porte analisada



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 3 – Vista geral da obra residencial de pequeno porte analisada



Fonte: autoria própria (2025).

Tabela 2 – Exemplos de riscos identificados em obra de pequeno porte

Atividade	Risco identificado	Medida preventiva
Trabalho em altura	Queda de trabalhadores	Uso de proteção coletiva e EPIs
Manuseio de ferramentas	Cortes ou lesões	Treinamento e uso de equipamentos adequados
Movimentação de materiais	Esforço físico excessivo	Planejamento das atividades e organização do canteiro

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados indicam que a substituição do PCMAT pelo PGR representa uma mudança significativa na gestão da segurança do trabalho na construção civil. Essa mudança amplia a responsabilidade das empresas no processo de identificação e controle de riscos, incentivando uma abordagem preventiva mais estruturada e integrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa entre o PCMAT e o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) evidenciou mudanças relevantes na forma de organização da segurança do trabalho na construção civil. Enquanto o PCMAT representava um instrumento específico voltado ao planejamento das condições de segurança no canteiro de obras, o PGR introduz uma abordagem mais abrangente e sistemática de gerenciamento de riscos ocupacionais.

Os resultados demonstram que a adoção do PGR tende a fortalecer a cultura de prevenção nas organizações, uma vez que exige a identificação contínua de perigos e a implementação de medidas de controle baseadas na avaliação de riscos. Essa mudança contribui para ampliar a efetividade das ações de segurança, permitindo que as empresas atuem de forma mais proativa na prevenção de acidentes.

A aplicação prática das diretrizes do PGR em obra de pequeno porte também evidenciou a importância da análise prévia

dos riscos presentes nas atividades de construção. A identificação dessas situações possibilita o planejamento de medidas preventivas adequadas, contribuindo para a redução de acidentes e para a melhoria das condições de trabalho.

Dessa forma, conclui-se que a transição do PCMAT para o PGR representa um avanço na gestão da segurança ocupacional, ao promover uma abordagem mais integrada e dinâmica de gerenciamento de riscos. Contudo, a efetividade desse novo modelo depende da correta implementação das diretrizes normativas e do compromisso das organizações com a promoção de ambientes de trabalho seguros.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 01 – Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. Brasília: MTE, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Brasília: MTE, 2018.

ILO – International Labour Organization. **Safety and health at work**: global estimates. Geneva: ILO, 2023.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. C. **Insalubridade e periculosidade**: aspectos técnicos e práticos. 11. ed. São Paulo: LTr, 2022.

8

Henrique de Paula Marcelino

Jorge Luis Cury

Daniela Machado

Renata Luisa Ferreira

Leonardo Moreira de Souza

Jaqueline Miranda Teixeira

Luciano Mesquita de Macedo

André Alves Oliveira

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM CANTEIRO DE OBRAS COM BASE NAS NR 18 E NR 35

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-648-7.8

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho na construção civil ocupa posição central na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, especialmente em canteiros de obras verticais, onde as atividades envolvem circulação intensa de pessoas, uso de equipamentos, instalações temporárias e execução de serviços em altura. Nesse setor, a variabilidade das frentes de trabalho, a dinâmica do processo construtivo e a coexistência de diferentes riscos tornam indispensável a adoção de medidas de controle, fiscalização contínua e planejamento preventivo. O próprio trabalho que fundamenta este capítulo parte dessa premissa ao analisar as condições de segurança em uma obra vertical, tomando como referência as exigências das NR 18 e NR 35 (BRASIL, 2025a; BRASIL, 2025b; ALMASKATI; ALMEIDA; RIZK, 2024).

A NR 18 estabelece diretrizes administrativas, de organização e de planejamento voltadas à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança na indústria da construção, abrangendo aspectos como áreas de vivência, escadas, rampas, passarelas, instalações elétricas, transporte de materiais e proteção contra quedas. Já a NR 35 fixa os requisitos mínimos para o trabalho em altura, envolvendo planejamento, organização, execução, capacitação e adoção de sistemas de proteção coletiva e individual. Em sua redação vigente, a NR 35 define que o trabalho em altura é aquele executado acima de 2 metros do nível inferior, onde haja risco de queda, e estabelece que essas atividades devem ser previamente planejadas e realizadas com medidas de prevenção compatíveis (BRASIL, 2025a; BRASIL, 2025b).

No contexto da construção civil, a relevância dessas normas é reforçada pela literatura recente. Revisão internacional publicada em 2024 identificou que quedas em altura, movimentação manual de materiais e operação de equipamentos pesados permanecem entre

SUMÁRIO

os perigos mais recorrentes e impactantes do setor, indicando que grande parte desses eventos poderia ser mitigada por treinamento, fiscalização e proteção coletiva adequadamente implementados (ALMASKATI; ALMEIDA; RIZK, 2024).

Destacamos aqui exatamente essa problemática, ao avaliar as condições de segurança da obra da Cooperativa Habitacional Bueno, situada em Goiânia/GO, empreendimento residencial vertical com 32 pavimentos e 112 unidades habitacionais, cuja inspeção foi realizada por meio de checklist, observação direta, entrevista informal e registros fotográficos. O foco recaiu sobre áreas de vivência, escadas, rampas, passarelas, proteção contra quedas, instalações elétricas e transporte de materiais, buscando identificar conformidades e não conformidades relevantes à luz das NR 18 e NR 35 (BRASIL, 2025a; BRASIL, 2025b).

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar as condições de segurança do trabalho em um canteiro de obras vertical, com base nos requisitos estabelecidos pelas NR 18 e NR 35, discutindo os principais pontos de conformidade e não conformidade observados na obra estudada. De forma específica, busca-se examinar as áreas de vivência, os acessos provisórios, as medidas de proteção contra quedas, as instalações elétricas e os sistemas de movimentação e transporte de materiais, ressaltando a importância do diagnóstico técnico contínuo para a melhoria das práticas de segurança no ambiente da construção civil (BRASIL, 2025a; BRASIL, 2025b; ALMASKATI; ALMEIDA; RIZK, 2024).

METODOLOGIA

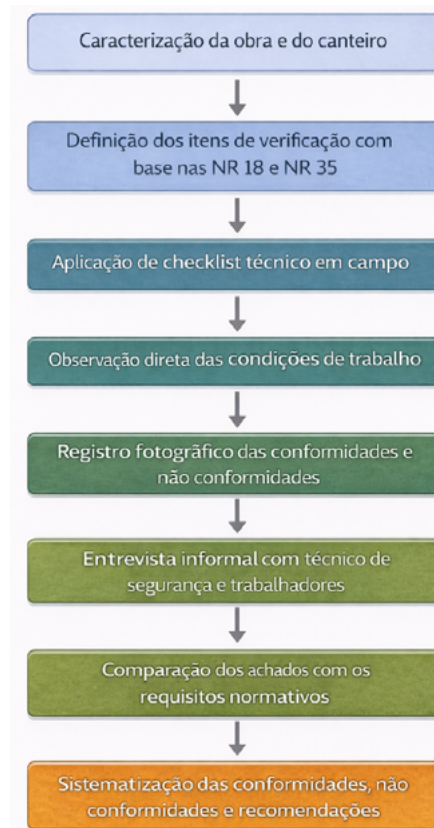
Este capítulo foi desenvolvido com base em uma abordagem técnico-descritiva, estruturada a partir de estudo de campo

com componentes qualitativos e quantitativos. O trabalho original foi realizado na obra da Cooperativa Habitacional Bueno, localizada no Setor Bueno, em Goiânia/GO, sob responsabilidade da Telles Costa Construtora e Incorporadora Ltda., empreendimento composto por uma torre residencial de 32 pavimentos e 112 unidades habitacionais. No período da visita técnica, havia atividades em andamento nos pavimentos superiores e em áreas comuns da obra.

A coleta de dados foi conduzida por meio de quatro procedimentos complementares: aplicação de *checklists* baseados nas NR 18 e NR 35, observação direta das condições reais do canteiro, entrevista informal com o técnico de segurança e trabalhadores e registro fotográfico das situações identificadas. O *checklist* constituiu o principal instrumento de levantamento, permitindo verificar de forma sistemática itens relacionados a áreas de vivência, escadas, rampas, passarelas, proteção contra quedas, instalações elétricas, elevador cremalheira, EPIs, EPCs e sinalização de segurança.

A análise dos dados foi feita por comparação direta entre as condições observadas e os requisitos mínimos previstos nas normas regulamentadoras, classificando-se cada situação como conforme, parcialmente conforme ou não conforme. Essa estratégia metodológica é coerente com abordagens diagnósticas em segurança do trabalho, nas quais a inspeção sistematizada permite identificar falhas, priorizar intervenções e orientar medidas corretivas. No campo da gestão ocupacional, esse procedimento dialoga com o princípio de melhoria contínua consagrado pela ISO 45001, segundo o qual o desempenho em segurança e saúde ocupacional depende da identificação de perigos, avaliação de riscos, implementação de controles e reavaliação contínua dos resultados.

Figura 1 – Fluxo metodológico da avaliação técnica do canteiro



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inspeção técnica revelou que a obra apresenta, de forma geral, bom nível de conformidade com as exigências das NR 18 e NR 35, sobretudo em aspectos estruturais e organizacionais básicos. Foram observadas boas condições nas áreas de vivência, nas

rampas e escadas provisórias, no transporte vertical de pessoas e materiais por elevador cremalheira e em parte das medidas de proteção contra quedas. Ainda assim, também foram identificadas não conformidades pontuais que merecem atenção imediata, especialmente relacionadas à proteção de aberturas de laje, à completude dos guarda-corpos e à existência de fiações expostas em áreas de circulação. Esse diagnóstico é compatível com a exigência de planejamento e organização do canteiro prevista nas NR 18 e NR 35, que orientam a adoção contínua de medidas coletivas e administrativas de prevenção (BRASIL, 2020; BRASIL, 2025).

Tabela 1 – Síntese geral das conformidades e não conformidades observadas no canteiro

Item avaliado	Situação observada	Classificação
Áreas de vivência	Banheiros, vestiários e refeitório organizados e higienizados	Conforme
Escadas e rampas	Estruturas provisórias com boa fixação e inclinação adequada	Conforme
Proteção contra quedas	Plataformas, redes, cintos e trava-quedas presentes em parte da obra	Parcialmente conforme
Aberturas de laje	Alguns vãos sem fechamento integral	Não conforme
Instalações elétricas	Painéis com sinalização, porém com fiação exposta em alguns pontos	Parcialmente conforme
Transporte vertical	Elevador cremalheira sinalizado e operado adequadamente	Conforme
Sinalização de segurança	Placas de advertência visíveis em áreas críticas	Conforme
EPIs e EPCs	Uso observado de capacete, cinto e trava-quedas em altura	Conforme

Fonte: elaborado pelos autores com base na inspeção de campo.

No eixo das áreas de vivência, o diagnóstico foi positivo. Banheiros, vestiários, chuveiros, lavatórios, armários individuais e refeitório apresentaram condições satisfatórias de higiene, organização e disponibilidade de insumos. Esses resultados indicam aderência aos requisitos da NR 18 para áreas de apoio ao trabalhador e demonstram preocupação com condições mínimas de conforto, higiene e bem-estar no canteiro. Em obras de grande porte,

a qualidade dessas áreas interfere diretamente na saúde ocupacional e na percepção de cuidado institucional, além de contribuir para a organização geral do ambiente de trabalho. Esse resultado dialoga com a literatura que associa condições adequadas de apoio e bem-estar a melhor organização do trabalho e menor vulnerabilidade ocupacional em obras (OIT, 2019).

Figura 2 – Área de vivência: refeitório do canteiro de obras



Fonte: autoria própria (2025).

As escadas, rampas e passarelas provisórias também foram avaliadas de forma favorável. O estudo identificou estruturas de madeira com boa fixação, largura e inclinação adequadas, em conformidade com os critérios mínimos previstos na NR 18. Essa condição é relevante porque o acesso seguro entre níveis constitui um dos elementos básicos de prevenção em obras verticais. A literatura recente reforça que medidas aparentemente simples de acesso e circulação, quando executadas corretamente, têm forte impacto sobre a redução de acidentes em canteiros, especialmente em cenários com múltiplos pavimentos e intenso deslocamento de trabalhadores e materiais. Estudos recentes e documentos de gestão em SST reforçam que sistemas de circulação seguros reduzem acidentes e melhoram a fluidez operacional em canteiros verticais (ABNT, 2018; OIT, 2019).

Figura 3 – Escadas e rampas provisórias de madeira utilizadas no acesso interno da obra



Fonte: autoria própria (2025).

No entanto, os resultados mais sensíveis apareceram na avaliação das medidas de proteção contra quedas. Embora a obra apresentasse plataformas de proteção, redes de segurança, guarda-corpos, sinalização de risco, cintos e trava-quedas em diversos pontos, também foram observadas aberturas de laje sem fechamento integral e guarda-corpos incompletos em alguns pavimentos superiores. Essas situações caracterizam não conformidade com os requisitos de proteção coletiva e representam risco grave de queda de pessoas e materiais. Como a própria NR 35 enfatiza, o trabalho em altura requer planejamento, organização e execução com medidas de prevenção adequadas, não sendo suficiente a adoção parcial de sistemas de proteção quando persistem descontinuidades críticas no sistema.

Tabela 2 – Avaliação das medidas de proteção contra quedas

Elemento avaliado	Condição observada	Interpretação
Plataformas de proteção	Presentes	Positiva
Redes de segurança	Presentes na fachada	Positiva
Guarda-corpos internos	Presentes em vários pontos, porém incompletos em alguns pavimentos	Parcial
Aberturas de laje	Alguns vãos sem fechamento adequado	Crítica
Cinto de segurança e trava-quedas	Uso observado	Positiva
Sinalização de risco	Existente em pontos específicos	Positiva

Fonte: elaborado pelos autores com base na inspeção técnica.

Esses achados são coerentes com a literatura especializada, que aponta as quedas em altura como um dos eventos mais frequentes e mais graves na construção civil. Em estudo recente, Ammad *et al.* (2025) identificaram que a adoção efetiva de EPIs, a supervisão técnica e a robustez das medidas coletivas permanecem entre os fatores mais decisivos para a prevenção de quedas em obras. A presença de proteções parciais, como observado neste canteiro, reduz o risco em parte, mas não neutraliza a vulnerabilidade criada por aberturas desprotegidas ou sistemas de guarda-corpo incompletos.

Outro ponto de atenção importante refere-se às instalações elétricas. O diagnóstico revelou situações positivas, como boa sinalização em equipamentos como elevador cremalheira e betoneira. Entretanto, também foram encontradas tomadas sem isolamento e fiação exposta em áreas de circulação, inclusive próxima ao piso. Essa condição eleva o risco de choques elétricos, curto-circuitos e acidentes associados ao contato acidental com cabos energizados, especialmente em ambiente de obra, onde umidade, poeira, ferramentas metálicas e circulação intensa ampliam a criticidade do problema. O próprio quadro comparativo classifica esse item como parcialmente conforme, com pontos específicos de não conformidade ligados aos itens da NR 18 sobre instalações elétricas temporárias. A literatura normativa e os sistemas de gestão de SST ressaltam que falhas localizadas em instalações temporárias podem desencadear eventos graves quando combinadas com circulação intensa e umidade (BRASIL, 2020; ABNT, 2018).

Tabela 3 – Síntese das condições observadas nas instalações elétricas

Item	Situação observada	Classificação
Painéis e quadros elétricos	Alguns pontos com sinalização e bloqueio	Conforme em parte
Elevador cremalheira	Sinalização e chave de segurança presentes	Conforme
Betoneira	Sinalização observada	Conforme
Fiação exposta em circulação	Presente	Não conforme
Tomadas sem isolamento	Observadas	Não conforme

Fonte: elaborado pelos autores com base na inspeção técnica.

No eixo da movimentação e transporte de materiais, a obra apresentou condição favorável. O transporte vertical de pessoas e materiais por elevador cremalheira foi considerado conforme, com sinalização adequada e operador habilitado. Esse é um resultado importante porque o transporte vertical em edifícios altos constitui um dos pontos críticos de organização do canteiro, e sua operação segura depende de controle de acesso, manutenção, sinalização e supervisão. Assim, o bom desempenho observado nesse item indica maior maturidade operacional da obra em aspectos de circulação vertical mecanizada. Essa avaliação converge com a importância atribuída pela literatura à operação segura de sistemas mecanizados no controle dos riscos da construção civil (OIT, 2019).

A avaliação geral confirma, portanto, um cenário de conformidade predominante, porém com não conformidades pontuais de alto impacto preventivo. O estudo mostra que a obra possui estrutura e organização razoavelmente consolidadas, mas ainda necessita corrigir falhas localizadas que, apesar de restritas, podem ocasionar acidentes graves. Isso reforça a importância da inspeção contínua, da capacitação periódica e do uso de instrumentos de verificação sistemática, como *checklists* técnicos, para que a segurança não dependa apenas da existência de dispositivos, mas da integridade efetiva do sistema preventivo no canteiro.

Tabela 4 – Prioridades de intervenção identificadas no canteiro

Frete de intervenção	Não conformidade principal	Ação recomendada
Proteção coletiva	Guarda-corpos incompletos	Completar sistema de proteção periférica
Aberturas de laje	Vãos sem fechamento integral	Fechar e sinalizar imediatamente
Instalações elétricas	Fios e tomadas sem isolamento adequado	Revisar e proteger as ligações provisórias
Inspeção rotineira	Persistência de falhas pontuais	Intensificar checklist e fiscalização em pavimentos altos
Capacitação	Risco de naturalização das falhas	Reforçar treinamento e percepção de risco

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das condições de segurança do trabalho no canteiro da Cooperativa Habitacional Bueno demonstrou que a obra apresenta bom nível geral de conformidade com as exigências das NR 18 e NR 35, especialmente no que se refere às áreas de vivência, aos acessos provisórios, à sinalização e ao transporte vertical de materiais e pessoas. Esses resultados indicam presença de práticas preventivas relevantes e certo grau de consolidação da gestão de segurança no empreendimento.

Entretanto, o estudo também evidenciou não conformidades pontuais de elevada relevância preventiva, sobretudo relacionadas à proteção de aberturas em lajes, à completude dos guarda-corpos e à adequação das instalações elétricas provisórias. Essas falhas são críticas porque se vinculam diretamente a dois dos eventos mais graves e recorrentes em canteiros de obra: quedas em altura e choques elétricos. Sua permanência compromete a segurança global do canteiro e exige correção imediata, mesmo em um cenário geral considerado satisfatório.

Conclui-se, portanto, que a inspeção sistemática baseada em *checklist*, observação direta e registro fotográfico constitui ferramenta valiosa para o diagnóstico técnico das condições de segurança em obras verticais. Mais do que identificar conformidades, esse procedimento permite localizar fragilidades específicas e orientar intervenções corretivas com maior precisão. Assim, o capítulo reforça que a segurança do trabalho na construção civil deve ser tratada como processo contínuo de avaliação, correção e melhoria, no qual infraestrutura, treinamento, comportamento seguro e fiscalização permanente atuam de forma integrada para reduzir acidentes e fortalecer a cultura prevencionista.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 45001:2018 – **Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional**: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **Manual de aplicação da ergonomia no ambiente de trabalho**. São Paulo: ABERGO, 2018.

AMMAD, S. *et al.* Development of a safety oriented framework for fall prevention in infrastructure construction projects. **Cleaner Engineering and Technology**, 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 1 – Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. Brasília, DF: MTE, 2020. Disponível em: portal oficial do Ministério do Trabalho e Emprego. Acesso em: 10 nov. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**. Brasília, DF: MTE, 2020. Disponível em: portal oficial do Ministério do Trabalho e Emprego. Acesso em: 10 nov. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 35 – Trabalho em altura**. Brasília, DF: MTE, 2025. Disponível em: portal oficial do Ministério do Trabalho e Emprego. Acesso em: 10 nov. 2025.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, João Batista de. **Gestão de segurança e saúde ocupacional**: estratégias e práticas de prevenção. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2020.

MENDES, Carlos A.; DIAS, Rodrigo F. **Segurança do trabalho**: fundamentos, legislação e práticas preventivas. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Segurança e saúde na construção civil**: manual de boas práticas. Brasília: MTE, 2018.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Relatório sobre acidentes de trabalho e segurança na construção**. Genebra: OIT, 2019.

SANTOS, Aline P.; ALMEIDA, Bruno R. **Gestão de riscos ocupacionais e avaliação de conformidade em canteiros de obras**. São Paulo: Atlas, 2017.

ALMASKATI, Deena; ALMEIDA, Luis; RIZK, John. A review on construction safety: hazards, mitigation strategies, and emerging technologies. **Buildings**, v. 14, n. 2, 526, 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n.º 35 – Trabalho em Altura**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2025b.

9

*Camila Leão Carneiro
Gustavo Nicholas Gonçalves Mendes
Juliane Andrade Ferreira
Otto Henrique Cezar e Silva
Nislaine Caetano Silva Mendonça
Bárbara Sampaio Lage Moreira
Douglas Bertolace Nunes
Jonathan Vicente da Silva
Lucas Vieira de Faria
Lilhan de Souza Ferro Barbosa
Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves*

DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL EM PARQUE AQUÁTICO NO MUNICÍPIO DE MARITUBA – PA

INTRODUÇÃO

Empreendimentos de lazer, como parques aquáticos, apresentam elevada interação com o meio ambiente, uma vez que concentram grande fluxo de visitantes, elevado consumo de água, uso intensivo de produtos químicos e geração significativa de resíduos sólidos. Nesse contexto, a gestão ambiental assume papel fundamental na prevenção e mitigação de impactos decorrentes dessas atividades, integrando práticas de controle ambiental, manejo adequado de resíduos e medidas de segurança ocupacional voltadas à proteção de trabalhadores e usuários.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece diretrizes para a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos, determinando a responsabilidade compartilhada entre geradores, poder público e sociedade. Essa legislação exige que empreendimentos adotem sistemas de segregação, armazenamento e destinação adequada dos resíduos, além de implementar estratégias de redução e reaproveitamento sempre que possível (BRASIL, 2010). Em empreendimentos recreativos, a ausência dessas práticas pode resultar em contaminação ambiental, desperdício de recursos e riscos à saúde pública.

Outro aspecto relevante refere-se ao uso de produtos químicos utilizados no tratamento de piscinas e na limpeza das instalações. Substâncias como cloro, alvejantes e detergentes apresentam potencial de risco quando manipuladas sem controle adequado, podendo gerar intoxicações, reações químicas perigosas e impactos ambientais caso sejam descartadas incorretamente. O Conselho Federal de Química alerta que o tratamento de água de piscinas deve ser conduzido por profissionais qualificados e com protocolos rigorosos de armazenamento e manipulação dessas substâncias (CFQ, 2020).

Além dos riscos químicos, empreendimentos recreativos também apresentam desafios relacionados à poluição sonora, especialmente quando realizam apresentações musicais ou utilizam sistemas de som amplificados. A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode provocar desconforto ambiental, estresse ocupacional e perda auditiva em trabalhadores expostos continuamente, sendo necessária a adoção de estratégias de monitoramento e controle conforme as diretrizes da legislação ambiental e trabalhista (BRASIL, 1990).

No município de Marituba, no estado do Pará, o parque aquático analisado recebe grande número de visitantes, especialmente durante períodos de alta temporada, podendo ultrapassar mil pessoas por dia. A combinação entre elevado fluxo de público, estrutura de alimentação e realização de eventos musicais amplia a geração de resíduos, o consumo de água e os riscos ocupacionais associados à manipulação de produtos químicos e à exposição ao ruído.

Diante desse cenário, torna-se necessária a realização de um diagnóstico ambiental e ocupacional que permita identificar os principais impactos associados às atividades do empreendimento e orientar a implantação de um sistema de gestão ambiental integrado à segurança do trabalho. Assim, este capítulo tem como objetivo analisar as condições ambientais e ocupacionais de um parque aquático localizado no município de Marituba-PA, identificando não conformidades e propondo medidas para a implementação de um Projeto de Gestão Ambiental alinhado à legislação ambiental e às normas de segurança do trabalho.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no parque aquático localizado no município de Marituba, no estado do Pará, durante o mês de julho de 2025, período caracterizado por elevada movimentação de

visitantes. A escolha desse intervalo permitiu observar o funcionamento do empreendimento em condições de maior demanda operacional, proporcionando um diagnóstico mais representativo dos impactos ambientais e riscos ocupacionais associados às atividades desenvolvidas no local.

A pesquisa adotou abordagem qualitativa e descritiva, baseada em diagnóstico ambiental *in loco*. O levantamento buscou identificar práticas relacionadas à geração e ao manejo de resíduos sólidos, ao armazenamento e à manipulação de produtos químicos utilizados na manutenção das piscinas, às fontes de ruído associadas às atividades recreativas e aos procedimentos de segurança ocupacional adotados pelos trabalhadores.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta estruturada, utilizando checklist de inspeção ambiental elaborado especificamente para o estudo. Esse instrumento permitiu registrar, de forma padronizada, a existência ou ausência de práticas de gestão ambiental e segurança do trabalho, possibilitando identificar conformidades e não conformidades em relação às exigências legais e às boas práticas de gestão ambiental.

Os dados obtidos foram analisados com base em três referenciais principais: a legislação ambiental brasileira, especialmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos; as Normas Regulamentadoras relacionadas à segurança do trabalho; e estudos acadêmicos que tratam da gestão ambiental em empreendimentos recreativos. Essa abordagem permitiu interpretar os resultados não apenas sob a perspectiva legal, mas também considerando recomendações técnicas amplamente discutidas na literatura científica.

Por tratar-se de diagnóstico pontual, algumas limitações devem ser consideradas. A análise foi baseada predominantemente em observação visual e registros descritivos, não tendo sido realizadas medições instrumentais de ruído ou análises laboratoriais da qualidade da água das piscinas. Dessa forma, os resultados representam

um panorama inicial das condições ambientais e ocupacionais do empreendimento, indicando a necessidade de estudos complementares para aprofundar o monitoramento desses aspectos.

Figura 1 – Fluxograma metodológico do estudo



Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do *checklist* de inspeção ambiental revelou a presença de diversas não conformidades relacionadas à gestão ambiental e à segurança ocupacional no parque aquático analisado.

Os resultados indicam ausência de práticas estruturadas de gestão de resíduos, armazenamento inadequado de produtos químicos, inexistência de monitoramento de ruído e falta de programas de capacitação para os trabalhadores. Esse panorama reforça que empreendimentos recreativos também demandam sistemas formais de gestão ambiental e ocupacional para reduzir impactos e prevenir agravos aos trabalhadores (BRASIL, 2010; BRASIL, 2020).

Tabela 1 – Síntese dos resultados da inspeção ambiental

Item avaliado	Situação observada	Conformidade
Coleta seletiva de resíduos	Inexistente	Não
Destinação final dos resíduos	Não comprovada	Não
Armazenamento de resíduos oleosos	Improvisado	Não
Armazenamento de produtos químicos	Próximo à circulação	Não
Uso de EPIs na manipulação de químicos	Parcial	Parcial
Controle de ruído	Inexistente	Não
Uso racional da água	Não há sistema de reaproveitamento	Não
Treinamento de funcionários	Não identificado	Não

Fonte: elaborado a partir do diagnóstico do estudo.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico evidenciou inexistência de sistema de coleta seletiva no parque aquático, sendo observadas lixeiras comuns que recebem resíduos mistos, incluindo materiais orgânicos, plásticos, vidro e papel. Essa prática contraria os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, que determina a segregação na fonte e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados por empreendimentos (BRASIL, 2010).

Outro problema identificado refere-se ao manejo de resíduos oleosos provenientes das atividades de alimentação. O armazenamento improvisado desse material indica ausência de procedimentos adequados para coleta e destinação, contrariando as diretrizes da ABNT NBR 10004, que classifica óleos vegetais usados como resíduos potencialmente perigosos devido ao seu potencial poluidor. A literatura sobre gestão de resíduos em empreendimentos de lazer também aponta a necessidade de segregação e destinação adequada como condição para reduzir passivos ambientais (SANTOS JÚNIOR *et al.*; SOUZA, 2022).

Tabela 2 - Problemas identificados na gestão de resíduos

Tipo de resíduo	Problema observado	Impacto potencial
Resíduos recicláveis	Ausência de segregação	Redução da reciclagem
Resíduos orgânicos	Mistura com recicláveis	Aumento da contaminação
Óleo de cozinha	Armazenamento improvisado	Poluição do solo e água

Fonte: Elaborado a partir do diagnóstico do estudo.

O armazenamento de produtos químicos utilizados no tratamento das piscinas foi identificado próximo a áreas de circulação, sem controle de acesso ou sinalização adequada. Essa situação representa risco significativo de acidentes, especialmente em ambientes com grande circulação de visitantes.

Além disso, verificou-se que trabalhadores manipulam produtos químicos sem uso completo de equipamentos de proteção individual, o que aumenta o risco de intoxicação e queimaduras químicas. A adoção de procedimentos adequados de armazenamento, sinalização e capacitação dos trabalhadores é essencial para minimizar esses riscos. Essa situação contraria orientações de segurança química e reforça a necessidade de capacitação específica e controle de acesso aos insumos (CFQ, 2020; BRASIL, 2022).

As apresentações musicais realizadas no parque constituem importante fonte de ruído ambiental. Entretanto, não foram identificadas medições sonoras ou estratégias de controle acústico, o que dificulta avaliar a conformidade com os limites estabelecidos pela legislação ambiental e trabalhista.

Estudos indicam que níveis elevados de ruído em ambientes recreativos podem gerar estresse ocupacional, dificuldade de comunicação entre trabalhadores e potenciais danos auditivos quando a exposição ocorre por longos períodos. A implementação de monitoramento periódico e estratégias de controle acústico é fundamental para prevenir esses impactos. Esse tipo de exposição deve ser acompanhado por monitoramento periódico, em consonância com os parâmetros ambientais e ocupacionais aplicáveis (CONAMA, 1990; BRASIL, 20205).

Foi observado elevado consumo de água associado ao funcionamento das piscinas, sem existência de sistemas de reaproveitamento ou filtragem avançada que permitam reduzir a necessidade de substituição integral da água. Essa prática contribui para o desperdício de recursos hídricos e aumenta os custos operacionais do empreendimento. Sob a perspectiva da sustentabilidade, medidas de reúso e controle operacional tendem a reduzir desperdícios e impactos ambientais associados ao funcionamento do empreendimento (SOUZA, 2022).

Tabela 3 – Problemas identificados na gestão hídrica

Aspecto avaliado	Situação observada	Consequência
Reaproveitamento de água	Inexistente	Desperdício hídrico
Filtragem contínua	Limitada	Troca frequente da água
Monitoramento de consumo	Não realizado	Falta de controle

Fonte: Elaborado a partir do diagnóstico do estudo.

O diagnóstico também evidenciou ausência de programas formais de capacitação voltados à gestão ambiental e segurança do trabalho. A inexistência de treinamentos compromete a adoção de boas práticas, como segregação de resíduos, uso correto de EPIs e manipulação segura de produtos químicos.

A implementação de programas de capacitação periódicos constitui ferramenta fundamental para fortalecer a cultura de prevenção e garantir que os trabalhadores estejam preparados para lidar com os riscos ambientais e ocupacionais presentes no empreendimento. Além de fortalecer a cultura preventiva, treinamentos sistemáticos favorecem a padronização de condutas e a conformidade com normas ambientais e ocupacionais (BRASIL, 2020; BRASIL, [s. d.]).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico ambiental realizado no parque aquático localizado no município de Marituba-PA evidenciou a existência de diversas fragilidades na gestão ambiental e na segurança ocupacional do empreendimento. Entre os principais problemas identificados destacam-se a ausência de coleta seletiva de resíduos, o armazenamento inadequado de produtos químicos, a inexistência de monitoramento de ruído, o elevado consumo de água e a falta de programas de capacitação para os trabalhadores.

Essas não conformidades indicam que o empreendimento ainda não possui um sistema estruturado de gestão ambiental capaz de garantir o cumprimento das exigências legais e a adoção de boas práticas de sustentabilidade. A implementação de medidas como coleta seletiva, controle adequado de resíduos perigosos, monitoramento de ruído e treinamento contínuo dos funcionários representa passo fundamental para reduzir impactos ambientais e melhorar as condições de segurança no ambiente de trabalho.

Além disso, a adoção de indicadores de monitoramento ambiental e ocupacional permitirá acompanhar a eficácia das ações implementadas e orientar decisões futuras de gestão. Dessa forma, a implantação de um Projeto de Gestão Ambiental integrado à segurança do trabalho pode contribuir significativamente para tornar o parque aquático um empreendimento mais sustentável, seguro e alinhado às exigências legais e às boas práticas ambientais.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 01, de 8 de março de 1990**. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 1 – Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e operações insalubres**.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 20 – Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis**.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA – CFQ. **Alerta sobre tratamento de água de piscinas públicas**. 2020.

SANTOS JÚNIOR, I. *et al.* Um modelo de gestão de resíduos sólidos como proposta de aplicação para um parque aquático no município de Paço do Lumiar – MA. **Revista EA**.

SOUZA, J. R. **Impacto ambiental de piscinas**: estudo de caso na região norte de Florianópolis. 2022.

10

Alexsandro dos Santos de Assis

Jorge Luis Cury

Rafaela Araújo Guedes

Lilhan de Souza Ferro Barbosa

Roberta Assis Fonseca

Candyce Mabelle Paiva Rafael

Dayzi Raquel Ferreira Paiva

DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO EM CLÍNICA MÉDICA NO MUNICÍPIO DE SALVADOR – BA

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-648-7.10

INTRODUÇÃO

A ergonomia constitui um campo fundamental para a análise das interações entre o trabalhador, os equipamentos, o ambiente e a organização do trabalho, buscando conciliar bem-estar, segurança e eficiência nas atividades laborais. De acordo com Dul e Weerdmeester (2008), a ergonomia estuda a adaptação do trabalho ao ser humano, considerando limitações e capacidades físicas e cognitivas. No texto original analisado, também se menciona que Helander (2006) associa a ergonomia à influência das cargas física e mental sobre o desempenho ocupacional.

A identificação dos riscos ergonômicos em ambientes produtivos é importante porque contribui para prevenir lesões relacionadas ao trabalho e melhorar as condições de saúde ocupacional. Em locais onde não há cultura ergonômica consolidada, tornam-se mais frequentes as lesões musculoesqueléticas, os desconfortos posturais, o absenteísmo e a redução da produtividade, especialmente em tarefas repetitivas ou realizadas por longos períodos em posições inadequadas (Dul; Weerdmeester, 2008).

No Brasil, a análise ergonômica do trabalho encontra respaldo normativo na Norma Regulamentadora nº 17, que estabelece parâmetros para adaptação das condições laborais às características psicofisiológicas dos trabalhadores, visando conforto, segurança e desempenho eficiente (Brasil, 1978; MTPS, 1990). Essa regulamentação é especialmente relevante em ambientes clínicos, onde atividades administrativas e assistenciais combinam exigência cognitiva, posturas estáticas, repetitividade e interação constante com equipamentos e usuários.

No caso da clínica médica analisada, localizada no município de Salvador, Bahia, foram observadas atividades desenvolvidas na recepção e no consultório médico que envolviam preenchimento

de formulários em computador, emissão de relatórios, transporte de materiais e deslocamentos entre andares do edifício. Segundo o estudo, essas tarefas estavam associadas a desconfortos no sistema muscular e ósseo, estresse, dores de cabeça e queixas em punhos, braços e região cervical.

Outro aspecto relevante é o fluxo diário da clínica, que atende em média 40 pessoas por dia, além de fornecedores e visitantes. Esse cenário intensifica a demanda operacional e reforça a necessidade de ajustes ergonômicos, uma vez que posturas inadequadas e esforços repetitivos podem comprometer o desempenho funcional e a saúde dos trabalhadores (Dul; Weerdmeester, 2008).

Diante desse contexto, este capítulo tem como objetivo analisar as condições ergonômicas de trabalho em uma clínica médica localizada no município de Salvador-BA, identificando riscos ocupacionais, inadequações posturais e estruturais, além de propor medidas de adequação capazes de melhorar o conforto, reduzir desconfortos físicos e ampliar a conscientização ergonômica no ambiente laboral. O próprio trabalho original define como objetivo identificar os riscos aos quais os funcionários estavam expostos e promover conscientização ergonômica por meio de coleta, divulgação de informações e treinamento.

METODOLOGIA

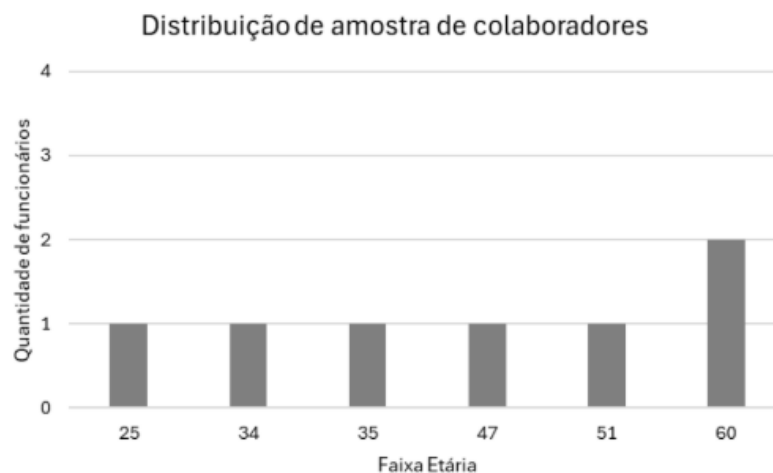
O estudo foi realizado em uma clínica médica localizada na cidade de Salvador, Bahia, Brasil, por meio de abordagem qualitativa e descritiva, com foco em diagnóstico ergonômico do ambiente de trabalho. Conforme descrito no texto original, foi aplicado um formulário para análise das condições dos postos laborais, contemplando mesas, cadeiras, luminosidade, ruído e demandas compartilhadas de trabalho.

Para o levantamento das condições ambientais, o estudo utilizou instrumentos específicos. O ruído foi aferido com decibelímetro, a iluminação foi observada com apoio de luxímetro, a qualidade do ar interno foi verificada por análise laboratorial e a temperatura foi medida com termômetro digital infravermelho. No texto, o decibelímetro é descrito como equipamento destinado à medição da intensidade sonora em decibéis, sendo esse procedimento parte do monitoramento do ambiente ocupacional.

A clínica analisada é composta por várias salas fechadas, separadas por paredes de alvenaria e forro de gesso, com piso de madeira, janelas de vidro e ar-condicionado em todos os ambientes. O quadro funcional era de 7 colaboradores, dos quais 6 participaram voluntariamente da pesquisa, correspondendo a 86% dos trabalhadores da empresa, com faixa etária entre 25 e 60 anos.

SUMÁRIO

Figura 1 - Distribuição dos colaboradores avaliados por faixa etária



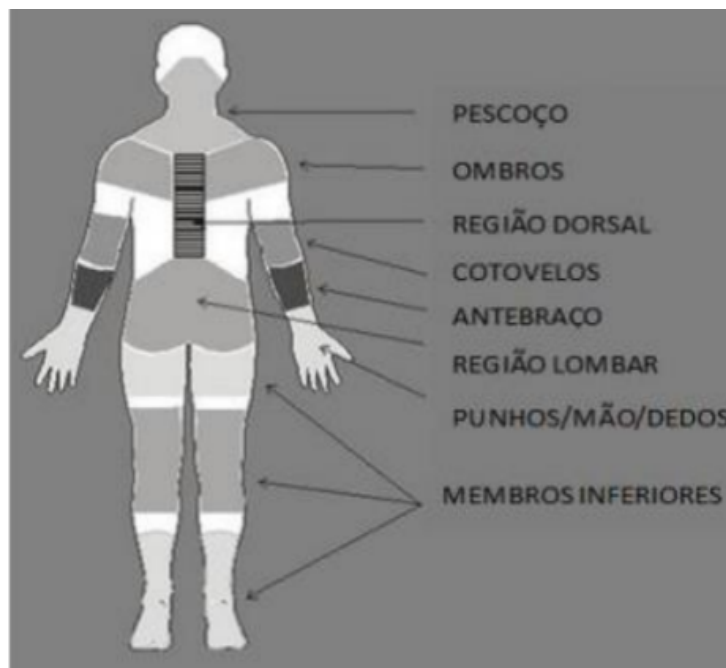
Fonte: elaborado pelos autores.

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. A primeira consistiu em observação da rotina de trabalho, detalhamento das atividades executadas e análise de documentos relacionados às funções

desempenhadas pelos colaboradores. A segunda etapa concentrou-se nos desvios e problemas identificados no ambiente laboral, com aplicação de questionários e entrevistas voltados à ergonomia e à organização do trabalho. Segundo o estudo, esse procedimento permitiu conhecer as condições atuais e visualizar características técnicas e organizacionais dos postos analisados.

A entrevista foi realizada com base em um checklist contendo perguntas relacionadas a conforto térmico, postura, ruído, estresse e dor em diferentes regiões anatômicas do corpo. O próprio trabalho utiliza uma figura das regiões corporais avaliadas, atribuída a Rocha *et al.* (2012), como apoio visual para identificação dos desconfortos relatados pelos participantes.

Figura 2 - Regiões corporais consideradas na avaliação de desconforto ergonômico



Fonte: elaborado pelos autores.

Os dados foram interpretados à luz da literatura ergonômica e da Norma Regulamentadora nº 17, considerando a compatibilidade entre exigências das tarefas e condições reais de execução do trabalho. Assim, a análise concentrou-se na relação entre postura, mobiliário, posicionamento dos equipamentos, organização do espaço e efeitos percebidos pelos trabalhadores, conforme orientam Dul e Weerdmeester (2008), Sobral (2014) e Brasil (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a clínica apresentava inadequações ergonômicas relevantes, identificadas a partir de observação direta, aplicação de checklist e análise do posto de trabalho. O estudo informa que foram considerados dados de equipamentos de coleta e monitoramento, além da análise de postura e comportamento dos funcionários durante a jornada laboral.

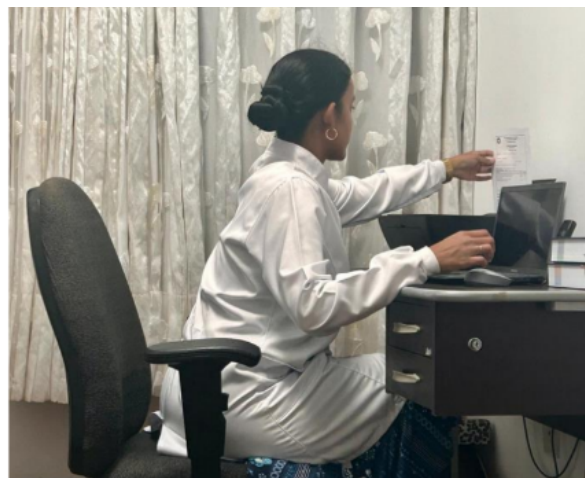
Os dados foram coletados levando em consideração as atividades exercidas nos turnos da manhã e da tarde nas funções de médico, secretária, segurança e higienização. A jornada de trabalho tinha início às 7h e término às 16h, com intervalo de uma hora para almoço. Esse padrão organizacional é relevante porque ajuda a compreender a exposição contínua a posturas e rotinas potencialmente fatigantes ao longo do dia.

Além da rotina e do layout do ambiente, foram avaliados mesa, cadeira e computador utilizados pelos trabalhadores. Segundo o texto, analisaram-se as condições estruturais desses itens, seu peso, dimensão, posicionamento e grau de dificuldade de uso, sempre considerando as exigências das normas regulamentadoras aplicáveis (Brasil, 1978; MTPS, 1990).

De acordo com a NR 17, a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores deve observar parâmetros que favoreçam conforto visual e postural. O estudo destaca, por exemplo, que o monitor deve estar entre 50 cm e 70 cm dos olhos, o teclado deve estar alinhado aos cotovelos, a coluna deve manter alinhamento compatível com a postura sentada e os pés devem permanecer apoiados no chão, e não suspensos (Brasil, 1978; MTPS, 1990).

Nas figuras analisadas, o trabalho registrou posturas inadequadas no posto estudado. Em uma delas, observou-se necessidade de extensão total do braço em razão do distanciamento da impressora e do posicionamento da cadeira. Em outra, verificou-se inclinação do pescoço para focalizar a tela do computador, evidenciando altura inadequada do monitor. Esses achados são compatíveis com a literatura ergonômica, que relaciona alcances excessivos e flexão cervical mantida a maior sobrecarga musculoesquelética (Dul; Weerdmeester, 2008; Sobral, 2014).

Figura 3 – Alcance excessivo para uso da impressora no posto de trabalho



Fonte: autoria própria (2025).

Outro problema observado foi a utilização de cadeira inadequada para execução da atividade. O estudo descreve que as costas da trabalhadora não estavam repousadas sobre o encosto, mantendo a musculatura tensionada e favorecendo dor nas costas. Esse achado reforça a importância do apoio lombar e do ajuste do mobiliário para manutenção da postura funcional durante atividades realizadas em computador (Brasil, 1978; Sobral, 2014).

Figura 4 – Inclinação cervical associada à altura inadequada do monitor



Fonte: autoria própria (2025).

As queixas registradas no estudo incluíram estresse, dores de cabeça e desconforto em punhos, braços e cervical, o que sugere associação entre a organização das tarefas, a permanência prolongada em posições desfavoráveis e o mobiliário inadequado. Em termos ergonômicos, esse conjunto de fatores indica um ambiente de trabalho que não está plenamente adaptado às necessidades dos usuários, contrariando os princípios estabelecidos pela NR 17 e pela literatura técnica da área (Dul; Weerdmeester, 2008; Brasil, 1978).

Diante desse diagnóstico, o próprio estudo propõe a adoção de medidas corretivas e preventivas, como aquisição ou adaptação de móveis de escritório com regulação de altura, adequação de cadeiras, correção postural, ginástica laboral, uso de equipamentos que favoreçam melhor condição ergonômica, além de pausas rápidas e programadas durante a jornada. Essas recomendações dialogam diretamente com os princípios da ergonomia aplicada ao trabalho com computadores e com a prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (Sobral, 2014; Brasil, 1978).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico ergonômico realizado em uma clínica médica no município de Salvador–BA evidenciou inadequações importantes relacionadas ao mobiliário, ao posicionamento dos equipamentos e às posturas adotadas pelos trabalhadores durante suas atividades. Os principais problemas identificados envolveram extensão excessiva dos membros superiores para alcançar equipamentos, inclinação inadequada da cabeça para uso do computador, ausência de apoio adequado das costas na cadeira e presença de sintomas como estresse, dores de cabeça e desconfortos musculoesqueléticos.

Esses achados demonstram que a ergonomia deve ser tratada como componente essencial da gestão da saúde e segurança em ambientes clínicos. A adoção de medidas como ajuste do posto de trabalho, readequação de mobiliário, orientação postural, pausas programadas e ginástica laboral tende a contribuir para redução da fadiga, prevenção de agravos ocupacionais e melhoria do desempenho funcional, em consonância com a NR 17 e com os princípios discutidos por Dul e Weerdmeester (2008) e Sobral (2014).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17**: Ergonomia. Brasília, 1978.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bert. **Ergonomia**: princípios e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MTPS. Portaria n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. Altera a Norma Regulamentadora n.º 17 – Ergonomia. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 nov. 1990.

SOBRAL, M. J. G. **Análise e intervenção ergonômica em posto de trabalho com computadores**: a percepção dos trabalhadores. 88 f. Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho) – Setúbal, 2014.

SUMÁRIO

SOBRE OS ORGANIZADORES

Ronald Assis Fonseca

Doutor em Ciência Florestal (UFVJM), Mestre em Agroecologia (IFES), Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade (IFES), Especialista em Agricultura Familiar (UNEMAT), Especialista em Segurança do Trabalho. Graduado em Gestão Ambiental, Licenciatura em Ciências Biológicas e Geografia. Professor, palestrante, moderador do Instagram @Ronald.agroecologia, Coordenador de Pesquisa e Extensão do Centro Universitário UniÚnica.

E-mail: ronald.ufv@hotmail.com

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Bacharel em Ciência e Tecnologia e Engenharia Civil (UFERSA). Licenciatura em Matemática (UNICV); Especialista BIM (UNP); Engenheiro de Segurança do Trabalho (FUNIP); Especialista em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável (UNEMAT). Mestre em Ciência de Tecnologia Ambiental (UFABC). Doutorando em Manejo de Água e Solo (UFERSA).

E-mail: Clelio_rodrigo@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES E AUTORAS

Alexsandro dos Santos de Assis

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

André Alves Oliveira

Mestrando em Educação pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade Única de Ipatinga (2021). Possui especialização em Gestão Administrativa e Financeira (2022) e em Logística e Supply Chain (2023). MBA Executivo em Gerenciamento de Projetos (2024), Engenharia Elétrica (2025) e em Ciência de Dados e Inteligência Artificial (2025), pelo Centro Universitário UniÚnica. Atua nas áreas de Supply Chain, gerenciamento e desenvolvimento de projetos, transformação digital e gestão corporativa de Instituições de Ensino Superior privadas.

E-mail: andre.oliveira1996@icloud.com

Bárbara Sampaio Lage Moreira

Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-graduada em Neurociências e Educação pela PUC Minas. Especialista no Ensino de Ciências e Biologia pela PUC Minas. Graduada em Ciências Biológicas bacharelado e licenciatura pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais. Professora efetiva de Ciências/Biologia na rede estadual de ensino de Minas Gerais e coordenadora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EaD no Centro Universitário Única (UniÚnica).

E-mail: bslm.bio@gmail.com

Camila Leão Carneiro

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Candyce Mabelle Paiva Rafael

Psicóloga e Neuropsicóloga com especialização em modalidade de Residência em Saúde da Família e Psicologia Hospitalar. Professora na UniÚnica.

E-mail: candyce_mabelle@hotmail.com

SUMÁRIO

Daniel William Ferreira Martins

Graduado em: Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Pós-graduado em: Engenharia de Segurança do Trabalho. Atua como funcionário público na área de fiscalização e acompanhamento de obras públicas e particulares. Possui experiência em projetos de máquinas e equipamentos, com conhecimentos em NR-13, NR-12, NR-11 e NR-35. Atualmente é Inspetor Especial do CREA-SP e Diretor Tesoureiro da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Jaú-SP.

E-mail: ferreiramartins.eng.civil@gmail.com.

Daniela Machado

Mestre em engenharia e ciência dos materiais - UNIFESP. Especialista em neuropsicologia, gestão escolar, relatividade, mecânica para ensino médio e ensino de ciências. Bacharel em química – UNIFESP. Licenciada em química, matemática e ciências biológicas. Técnico em química e técnico em meio ambiente pela Etec Getúlio Vargas. Professora no Centro Paula Souza, Etec e Fatec.

E-mail: daniela.machado6@usp.br

Danúbia Costa Teixeira

Professora efetiva da Universidade do Distrito Federal - UnDF, atua como Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UnDF desde novembro de 2025. Possui 21 anos de experiência na Educação Básica, onde atuou ministrando aulas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Literatura no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Atua há 8 anos no Ensino Superior, trabalha com os cursos de Licenciatura, ministrando aulas de disciplinas como Alfabetização e Letramento, Estágio Supervisionado, Literatura Brasileira, Práticas de Ensino, entre outras. Também possui 6 anos de experiência na EaD, onde atuou como tutora, coordenadora de cursos, supervisora de estágio, orientadora de TCC e produtora de material didático. Atua ainda com Formação de Professores, tendo trabalhado em programas como PNAIC - Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa, LEEI - Leitura e Escrita na Educação Infantil, PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e na Escola da Bacia do Rio Doce - em que atuou com formação dos professores que atuam nas cidades atingidas pelo rompimento das barragens. É graduada em Letras Português/Inglês, Especialista em Alfabetização e Letramento pela Faculdade Única, especialista em História e Cultura Afro-Brasileira, Especialista em Alfabetização e Letramento, Mestre em Letras pela UNIMONTES e Doutora em Linguística Teórica e Descritiva pela UFMG.

Dayzi Raquel Ferreira Paiva

Profissional de Educação Física, com bacharelado e licenciatura, pós-graduada em fisiologia do exercício e treinamento funcional. Professora em UniÚnica.

E-mail: dayzipaiva@gmail.com

SUMÁRIO

Débora Rith Costa Teixeira

Graduada em letras português inglês. Especialista em educação especial e inclusiva. Mestra em Linguística aplicada pela UFMG.

E-mail: deborarithletras@gmail.com

Denise Matias Soares Silva

Mestre em Psicologia (PUC Minas), com formação em Pedagogia e Psicologia e especializações em docência superior, educação inclusiva e psicanálise. Atua como docente, tutora e coordenadora no ensino superior, com experiência em gestão acadêmica e apoio psicopedagógico. É professora conteudista, psicóloga/psicanalista clínica e avaliadora do INEP.

E-mail: denise23.matias@gmail.com

Douglas Berolace Nunes

Engenheiro Sanitarista e Ambiental com experiência em consultoria ambiental, elaboração de laudos técnicos, PRAD, regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas. Atuou como Diretor de Departamento Ambiental, com experiência em gestão pública. Possui também atuação junto à Defesa Civil, com participação em vistorias técnicas, avaliação de riscos e elaboração de relatórios em situações de emergência e prevenção. Mestre em Desenvolvimento Local. Pós-graduado em Consultoria Ambiental e pós-graduando em Recuperação de Áreas Degradadas.

E-mail: douglasbertolace@hotmail.com

Eduardo Henrique Baltrusch de Gois

Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutor em Biotecnologia Aplicada à Agricultura pela Universidade Paranaense (Unipar). Engenheiro de Segurança do Trabalho pela Universidade Candido Mendes (UCAM). Atua como docente no curso de Bacharelado em Agronomia da Faculdade Cristo Rei (FACCRI).

E-mail: eduardo.gois@faccrei.edu.br

Fernando Geraldo Simão

Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Católico do Leste de Minas Gerais (Unileste). Licenciado em Matemática e Física pelo Centro Universitário Única (União). Especialista em Ensino de Física e Matemática pelo Centro Universitário Única (União). Mestrando em Engenharia de Materiais pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Possui experiência como professor de Física na rede estadual de ensino de Minas Gerais e atua como professor e tutor no Centro Universitário Única (União).

E-mail: professorfernandosimao@gmail.com

SUMÁRIO

Geisa Corrêa Louback

Doutoranda em Agronomia - UFES. Mestra em Agroecologia -IFES. Engenharia Ambiental - UNISA. Especialista em Educação Ambiental, Direito Ambiental e Gestão Ambiental. Professora de Química na rede estadual do Espírito Santo SEDU. Sócia proprietária da start-up Inobio (bioinsumos). Atua também como autora de materiais didáticos, tutora dos projetos de iniciação científica do Centro Universitário UniÚnica.

E-mail: geisa.louback1980@gmail.com

Gessymar Nazaré Silva Souza

Graduado em Engenharia Química, Licenciatura em Química e Pedagogia pelo Centro Universitário Única, além de Engenharia de Segurança do Trabalho. Mestre em Educação Tecnológica pela Must University, com reconhecimento pela Universidade da Amazônia, na área de Linguagens, Comunicação e Cultura. Especialista em MBA em Educação e Direito Educacional pelo Centro Universitário Única. Pós-graduando em Engenharia de Processos Industriais pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Docente e coordenador dos cursos de Engenharia Química, Engenharia de Materiais, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Bacharelado em Biotecnologia da UniÚnica, na modalidade semipresencial. Coordenador do Centro de Estudos em Engenharias e Tecnologias (CEET) da UniÚnica.

E-mail: gessymarcrcq@gmail.com

Giselle Cristina Andrade Pereira

Enfermeira graduada pela UNILESTEMG (2005), com especialização em Enfermagem do Trabalho (2007) e Gestão Ambiental (2011), Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade (2010) e Doutorado em Ciências da Saúde (UFSJ, 2021). Docente desde a graduação, com atuação contínua no ensino superior e técnico em instituições públicas e privadas nas áreas de saúde coletiva, semiologia, saúde do trabalhador, sistematização da assistência de enfermagem e saúde da mulher. Possui ampla experiência no Sistema Único de Saúde, com atuação em Atenção Primária, vigilância epidemiológica, saúde mental e gestão da atenção especializada. Atuou na coordenação de programas de IST/HIV, hepatites virais, tuberculose e hanseníase, e no cuidado a populações vulneráveis em diferentes níveis de atenção. Atualmente ocupa o cargo de Gerente da Atenção Especializada no município de Coronel Fabriciano/MG, sendo responsável pela gestão do CAPS II, CAPSi, Centro de Especialidades Médicas (CEM), NEPS e serviços de reabilitação, com atuação na implantação do Programa Mais Especialistas (PMAE), diagnóstico situacional, monitoramento de indicadores, faturamento e captação de recursos. Membro do Conselho Municipal de Saúde, do Conselho Municipal de Políticas Públicas sobre Drogas e do Conselho Municipal da Pessoa com Deficiência.

E-mail: gisellecristina66@gmail.com

SUMÁRIO

Gustavo Nicholas Gonçalves Mendes

Graduado em: Engenharia Ambiental e Sanitária e Licenciatura em Ciências Biológicas. Pós-graduado em: Gestão Ambiental, Docência no Ensino Superior, Ciências e Tecnologias de Alimentos e Vigilância Sanitária e Saúde Pública. Mestre em Educação Tecnológica pela Must University, com reconhecimento pela Universidade da Amazônia. Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Agricultura Digital pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Possui experiência na coordenação da Divisão de Vigilância em Saúde municipal, incluindo setores de epidemiologia, vigilância sanitária, zoonoses e imunização. Atuou como referência técnica municipal nos programas Vigidesastres e Vigiaqua do Ministério da Saúde. Atualmente atua como professor no ensino presencial, tutor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária e orientador de estágios de alunos do ensino a distância.

E-mail: gustavonicholas13@gmail.com

Henrique de Paula Marcelino

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Iandra de Almeida Corrêa e Silva

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Israel Ferreira de Amorim

Graduado em: Arquitetura e Urbanismo. Pós-graduado em: Gestão de Negócios e Marketing. Atua como docente da disciplina de Ética Profissional no curso de Psicologia da Faculdade Única de Ipatinga.

E-mail: israel.f.amorim@gmail.com

Isaías Launé Madeira

É nutricionista, gastrólogo e técnico de suporte em TI, com histórico de gestão em tecnologia da informação. Empreendedor e professor de inglês, adota uma abordagem multidisciplinar que conecta saúde, tecnologia e educação.

Jaqueline Miranda Teixeira

Graduada em: Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais. Pós-graduada em: Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário Única (UniÚnica) e Engenharia de Estruturas de Concreto Armado pelo Centro Universitário Única (UniÚnica). Conselheira Titular da Câmara Especializada de Engenharia de Segurança do Trabalho do CREA-MG. Coordenadora dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Sanitária e Segurança no Trabalho EaD do Centro Universitário Única (UniÚnica), além de docente dos cursos de Engenharia da instituição.

E-mail: jaqueline.mirandat@outlook.com

SUMÁRIO

Jonathan Vicente da Silva

Graduado em: Ciências Biológicas, com ênfase em Ciências Ambientais, pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pós-graduado em: Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade Iguaçu. Mestrando em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

E-mail: Jonathan.vicente@ufpe.br

Jorge Luis Cury

Graduado em: Matemática – Licenciatura Plena pelo CEULP/ULBRA e Engenharia Civil pelo ITPAC Porto Nacional. Pós-graduado em: Engenharia de Segurança do Trabalho e Cálculo Estrutural e Fundações Premium pelo ISEED. MBA em Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção pelo IPOG. MBA em Projeto, Execução e Desempenho de Estruturas e Fundações pelo IPOG. Atua como engenheiro civil e engenheiro de segurança do trabalho em diversos ramos da profissão.

E-mail: jorgeluiscurry@gmail.com

José Geraldo Teixeira

Formação em Ciências Contábeis e Administração pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (Unileste – MG) - 1993, com especialização em administração financeira também pela mesma instituição. Mestrado Profissional em economia de empresas pela FEAD Minas. Contador, consultor e administrador financeiro. Coordenador do Curso Ciências Contábeis, gestão financeira e administração. Professor de disciplinas da área de gestão com mais de 30 anos na área de docência, produção de livros, materiais didáticos nas áreas de contabilidade e administração.

E-mail: Geraldinho.00@hotmail.com

José Gilmar Vieira Filho

Atua como Engenheiro Civil no desenvolvimento de projetos estruturais, arquitetônicos, hidrossanitários, elétricos e de regularização de edificações, além de acompanhamento e fiscalização de obras. Possui experiência como professor de cursos técnicos na área da construção civil, ministrando disciplinas voltadas à formação profissional. Também desenvolve pesquisas na área de materiais de construção, com ênfase em soluções sustentáveis aplicadas à engenharia civil.

E-mail: gilmar_filho28@hotmail.com

Josiane Marcia de Castro

Graduação em Enfermagem pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2000), especialização em Saúde da Família pela Universidade Federal de Minas Gerais e Docência em Ensino Superior pela Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro (2003), Gestão de rede atenção à saúde e Violência e Saúde pela Fiocruz. Possui experiência profissional na área de Enfermagem Hospitalar e Saúde Pública. Atualmente sou docente e coordenadora dos cursos de graduação em Enfermagem, Radiologia, Gerontologia e do curso Técnico em Enfermagem da Universidade Única Ipatinga. Diretora da Vigilância em Saúde de Ipatinga. Mestre em Gestão Integrado do Território, pela Universidade Vale do Rio Doce. Especialização Geriatria e Gerontologia, e Especialização Enfermagem do Trabalho pela UNOPAR

E-mail: josianecastro@uniunica.edu.br

Juliana Elen Vieira da Silva Gonçalves

Graduada em Fonoaudiologia e Pedagogia/Formação Pedagógica em Letras. Pós-graduada em Saúde Pública. Pós-graduanda em Psicopedagogia e em Habilidades Socioemocionais: Neurociência e Formação Docente. Atua como fonoaudióloga, professora e coordenadora do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário UniÚnica. Possui mais de 10 anos de atuação na área de Medicina Ocupacional e Segurança do Trabalho.

E-mail: ju.chaiene@yahoo.com.br

Juliane Andrade Ferreira

Graduada em História pelo Centro Universitário de Caratinga; Pedagogia pela Universidade Norte do Paraná; Ciências Sociais e Geografia pela Faculdade Única de Ipatinga. Especialista em Metodologia do Ensino de História e Geografia e em Tutoria em Educação a Distância. Atua como professora de História na Escola Criar e Aprender LTDA. Também atua como tutora, professora e coordenadora do curso de Licenciatura em História na modalidade EaD no Centro Universitário UniÚnica, onde exerce ainda a função de professora universitária na modalidade presencial. Possui experiência na área da Educação, com ênfase no ensino de História.

E-mail: juliane.andrade.ferreira91@gmail.com

Leonardo Moreira de Souza

Graduado em Engenharia Civil. Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho. MBA em Gestão de Projetos. Possui experiência nas áreas de planejamento, gestão e acompanhamento técnico em engenharia, atuando no desenvolvimento e organização de processos técnicos, na elaboração de relatórios e no suporte às atividades de campo e à gestão operacional. Atua como tutor no Centro Universitário UniÚnica, acompanhando e orientando estudantes no processo de aprendizagem.

E-mail: engleomoreira@outlook.pt

Lidiane Hott de Fúcio Borges

Graduada em Matemática pela FAFISM e Pedagogia pela Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Especialista em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Atua como docente no UNIFACIG.

E-mail: lidiane hott@yahoo.com.br

SUMÁRIO

Lilhan de Souza Ferro Barbosa

Graduada em Economia pela Universidade Católica de Brasília (2003). Pós-graduada em Matemática Aplicada à Gestão e Economia pela Universidade de Brasília – UnB (2005). Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental pela Universidad de León (2011). Fundadora do ISPTec, docente nas áreas de Economia Ambiental, Microeconomia e Sustentabilidade, consultora ESG e pesquisadora em sustentabilidade, economia ambiental, indicadores socioambientais e negócios verdes. Atua na integração da sustentabilidade às estratégias de instituições financeiras e não financeiras, com experiência em projetos ESG, formação de MPMEs, mentoria de empreendedores, coordenação de projetos socioambientais e desenvolvimento de indicadores. Escritora, com obras publicadas sobre educação ambiental empresarial, indicadores de sustentabilidade e negócios verdes. Reconhecida entre as 100 mulheres mais influentes de Angola e como liderança ESG em África.

E-mail: lilhan.f.barbosa@gmail.com

Linikka Gonçalves Dias

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Linnecker Henrique Sousa Batista

Advogado, professor universitário e coordenador acadêmico, graduado em Direito, com especializações em Direito Civil e Processual Civil, Direito Médico e da Saúde, Direitos Humanos e Gestão do Ensino Superior Público e Privado; atuação nas áreas trabalhista, previdenciária e cível, com integração entre a prática jurídica, a docência e a formação de novos profissionais; produção acadêmica publicada, com destaque para estudos sobre métodos autocompositivos e os Centros Judiciários de Solução de Conflitos e Cidadania (CEJUSCs); formação complementar em Propriedade Intelectual; participação em eventos acadêmicos e científicos nas áreas do Direito e da Educação, incluindo organização de congressos voltados ao ensino superior.

E-mail: Lhsb2507@gmail.com

Lucas Vieira de Faria

Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Formiga (Unifor-MG) e Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Cesumar (UniCesumar). Mestre em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Doutor em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Campus Ouro Preto, e professor do Colégio Atena Poleis e do Colégio Dom Bosco, em Araxá.

E-mail: lvf2090@gmail.com

SUMÁRIO

Luciano Mesquita de Macedo

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban); Tecnologia em Gestão Ambiental (UNINOVE); Licenciatura em Matemática (Unifran). Pós-graduado em Engenharia de Segurança do trabalho (UFSJ); Engenharia de Produção (UFJF); Estratégias de Conservação da Natureza (IFMS) Meio Ambiente e Sustentabilidade (IFG); Ensino de Sociologia no Ensino Médio (UFSJ); Ensino de Geografia (UFVJM); Produção de Material Didático com Utilização do Linux Educacional - LE. Técnico em Segurança do Trabalho (ETE José Rocha Mendes); Técnico em Vigilância em Saúde (IF Sul de Minas Gerais); Técnico em Meio Ambiente (IF Sul de Minas Gerais); Técnico em Recursos Humanos (IF Sul de Minas Gerais). Consultor técnico na área de segurança do trabalho e meio ambiente na Mesquita Gestão de Segurança do Trabalho e Serviços. Atuou em empresas da área química, petroquímica, construção civil e nanotecnologia. Professor nas Etec's do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza nas áreas de segurança do trabalho, meio ambiente, edificações, logística e automação industrial.

E-mail: luciano.macedo01@cps.sp.gov.br; mesquitaengenharia@outlook.com

Luiz Gonzaga da Silva Pereira

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Luiza Kifer Nascimento

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Luizélia Melo de Souza

Mestra em educação Universidad Interamericana Paraguai Reconhecido no MEC Brasil.- 2024 Graduação em Serviço Social - Universidade Federal de Sergipe, Graduação em Psicopedagogia – Universidade Cruzeiro do Sul, Especialista em Gestão Pública, Especialista em negócios, administração e direito: Licitações e compras sustentáveis Pós-graduanda em Especialização em Tutoria para Cursos em Atenção Primária à Saúde e Vigilância em Saúde – UFRGS/2024. Produção de artigo, capítulos de livro, materiais didáticos etc.

Nislaine Caetano Silva Mendonça

Graduada em Química pelo Instituto Federal de Goiás (IFG) e Biologia pela AEE. Mestre em Ciências Moleculares pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Doutora em Química pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Atua como docente no Centro Universitário Única.

E-mail: nislaine_bio@yahoo.com.br

Nizzia Valentim Araújo

Professora conteudista e pesquisadora nas áreas de Direito e Educação, e Gestora Acadêmica. Atua no desenvolvimento de cursos superiores e de pós-graduação, com experiência em gestão acadêmica, legislação educacional e inovação no ensino.

E-mail: nizzia.araujo@gmail.com

Otto Henrique Cezar e Silva

Engenheiro de materiais, licenciado em física e pós-graduado em ensino de física. Mestre em física de materiais. Professor em UniÚnica.

E-mail: ottocezarsilva@gmail.com

Paulo Henrique Silva de Oliveira

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Priscilla Lopes Aniceto de Amorim

Graduada em: Fonoaudiologia. Pós-graduada em Audiologia e Otoneurologia. Mestranda em Tecnologias Emergentes da Educação. Atua na área de reabilitação com próteses auditivas. Docente, Supervisora de Estágio e Orientadora de Prática de Ensino do curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário UniÚnica.

E-mail: priscilla.fono.aniceto@gmail.com

Rafaela Araújo Guedes

Graduada em Biomedicina, com habilitação em Análises Clínicas. Pós-graduada em Biomedicina Estética. Coordenadora e docente em cursos de pós-graduação na área de Estética. Coordenadora do curso de Biomedicina do Centro Universitário UniÚnica (MG), onde também exerce a docência.

E-mail: rafaelaguedesbp@gmail.com

Renan Washington da Silva Ferreira

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Renata Luisa Ferreira

Graduada em Engenharia Civil e Licenciatura em Física. Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho. Mestre em Ciências Ambientais. Conselheira Suplente da Câmara Especializada de Engenharia de Segurança do Trabalho do CREA-MG. Coordenadora dos cursos de Engenharia do Centro Universitário Única (UniÚnica) e docente dos cursos de Engenharia da instituição. Atua como engenheira civil da Secretaria de Obras Públicas da Prefeitura Municipal de Ipatinga.

E-mail: renatalfcivil@hotmail.com

Roberta Assis Fonseca

Especialista em Saúde Coletiva, Especialista em Fisioerapia Dermatofuncional, Fisioterapeuta e graduanda em Terapia Ocupacional, Professora, tutora, mediadora e orientadora de Iniciação Científica no Centro Universitário Única.

Rovena Almeida Pinto

Graduada em Direito. Mestre em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Pós-graduada em Direito Civil. Advogada, Conselheira Subseccional e membro da Comissão Mulher Advogada da 115ª Subseção da OAB/MG. Docente do Curso de Direito e Coordenadora do Curso de Direito e do Curso Superior de Tecnologia em Serviços Jurídicos e Notariais do Centro Universitário UniÚnica.

E-mail: almeidarovena@gmail.com

Salomão Simonetti de Melo

Discente do curso de Engenharia de Segurança da Facuminas.

Vanessa Breder Gomes

Graduada em Fisioterapia pela Universidade Católica de Petrópolis. Mestre em Ciências da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco (UCB). Atua como docente universitária há 21 anos, ministrando disciplinas de Anatomia, Neuroanatomia, Epidemiologia e orientação de Trabalho de Conclusão de Curso nos cursos de Enfermagem, Educação Física, Fonoaudiologia, Psicologia, Biomedicina e Farmácia. Desenvolve atividades acadêmicas no Centro Universitário UniÚnica, onde exerce função docente e de coordenação de curso.

E-mail: breder.vanessa@gmail.com

Vanessa da Luz Vieira

Mestre em Educação Matemática – UFOP. Licenciatura em Matemática – UFV. Especialista em Inspeção e Supervisão Escolar – PROMINAS. Professora de Matemática da Rede Municipal de Ipatinga. Atua também como autora de materiais didáticos, tutora mestre e Coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática EAD no centro Universitário UniÚnica. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação do Campo e Etnomatemática.

E-mail: vanessaluz191013@gmail.com

Willian Sabino de Souza

Graduado em Engenharia de Controle e Automação, Pedagogia e Licenciatura em Matemática. Pós-graduado em Gerenciamento de Projetos, Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica. MBA em Business Intelligence (BI). Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. Possui extensão em Psicopedagogia e Inclusão Social.

E-mail: willsabino@gmail.com

SUMÁRIO

WWW.PIMENTACULTURAL.WWW

SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRÁTICA

diagnósticos,
normas e intervenções
em ambientes laborais