25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

25º CONEST
CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Luis Inácio Lula da Silva

MINISTRO DA EDUCAÇÃO
Fernando Haddad

SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
Getúlio Marques Ferreira

COMISSÃO ORGANIZADORA NACIONAL

PRESIDENTE
Benvenuto Gonçalves Jr.

COORDENADOR GERAL
Darlessandro da Silva Ribeiro

MEMBROS
Ivabella Barbosa
Gleice Piovesan
Milton Alves Ribeiro
Ivan Cunha
José Delfino Lima

SECRETÁRIO GERAL
Fábio Pinheiro

DIAGRAMADOR
Rodrigo Galvão

Disponível para download em:
https://www.anest.org.br/conest

CONTATO
Sede Nacional:EQS 102/103, Bloco A, pavimento 2,
Brasília/DF - CEP: 70330-400
Fones: (61) 8142-4130 - (61) 9985-8331
E-mail: anestengenharia@gmail.com

COMISSÃO ORGANIZADORA REGIONAL

COORDENADOR REGIONAL
Darlessandro da Silva Ribeiro

COMISSÃO CIENTÍFICA

PRESIDENTE
Clarice Guilherme Barreto

MEMBRO
Waldemar Pacheco
Sandra Regina de Sousa

REALIZAÇÃO

PATROCÍNIO

APOIO

Divisão de Serviços Técnicos
Catalogação da publicação na fonte
IFRN. Campus Natal Central. Biblioteca Central Sebastião Fernandes.

C749 Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho - CONEST (25. : 2023 : Florianópolis, SC)
Anais do XXV Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho, 04 a 06 de dezembro de 2023, Florianópolis, SC, 2024.
536 f. : il. color.

Organizadora: Clarice Guilherme Barreto.
Evento realizado pela Associação Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho (ANEST) em conjunto com a Associação Catarinense de Engenharia de Segurança do Trabalho – ACEST.
ISSN: 2764-8648

1. Congresso de Engenharia de Segurança do Trabalho – Anais. 2. Saúde ocupacional – Artigos. 3. Gestão de segurança e saúde do trabalho – Artigos. 4. Higiene ocupacional – Artigos. 5. Ergonomia – Artigos. 6. Meio ambiente do trabalho – Artigos. 7. Psicologia do trabalho – Artigos. 8. Inteligência Artificial e a Segurança do Trabalho – Artigos. 9. Programa de Gerenciamento de Riscos PGR. 10. Outros temas ligados a segurança e saúde do trabalhador. I. Barreto, Clarice Guilherme. II. Título.
CDU 614.8

Ficha elaborada pelo Bibliotecário Joel de Albuquerque Melo Neto. CRB/15-320.

Mensagem do Presidente

A Associação Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho (ANEST), em conjunto com a Associação Catarinense de Engenharia de Segurança do Trabalho - ACEST, realizou nos dias 04, 05 e 06 de dezembro de 2023, o “25º Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho - CONEST ”. Evento técnico e científico destinado a atualização e troca de experiências. Neste evento, também ocorreu a 1° Feira de Inovação e Tecnologia da Engenharia de Segurança do Trabalho, o Fórum Lusófono de Engenharia, Segurança e Saúde no Trabalho e o Fórum Feminino da Associação Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho, com a participação de renomados palestrantes nacionais e internacionais. Os diversos temas selecionados, foram abordados em conferências, painéis e mini- cursos, além de apresentação de trabalhos técnico-científicos, contando também com espaço para feira e network entre os participantes. Um momento único de interação entre profissionais da Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil e do mundo, já que o CONEST hoje, tem proporções internacionais.

O CONEST configura-se como um evento imperdível para os que vivenciam a Engenharia de Segurança do Trabalho e se interessam pelas diversas abrangências deste setor, gerando oportunidade de atualização, revisão e discussão dos temas propostos neste evento. Abrindo oportunidade para que os Engenheiros de Segurança do Trabalho se atualizem nas diversas áreas da Engenharia de Segurança, se integrem a classe e tenham contato com experiências de outros colegas.

Sejam todos bem-vindos!

Benvenuto Gonçalves Júnior

Presidente da ANEST

Sumário

SAÚDE OCUPACIONAL 08

Uma abordagem sobre a Saúde do Trabalhador no Brasil: Benefícios da Tecnologia 09

Perigo Oculto dos Nanomateriais: Tecnologias para Remoção no Ambiente e Desintoxicação do Organismo 17

Ferramenta para Identificação de Desvios durante Execução de Intervenções de Manutenção 23

Impactos da Oandemia de Covid 19 no Esgotamento dos Docentes no Brasil 29

Qualidade de Vida e o Esgotamento dos Professores Drasileiros 36

GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO 42

Implantação da Informatização do Sistema de Gestão no Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) 43

Identificação, Avaliação e Caracterização de Riscos Presentes na Atividade de Injeção de Peças Metálicas de uma Empresa Metalurgica: um Estudo de Caso 58

Os Cinco Eixos Principais da Gestao Eficaz na Prevenção de Acidentes 66

Análise de Riscos Baseado no Método Bowtie e a Eficácia dos Controles no Meio Ambiente do Trabalho Envolveno o Stress a oartir do Ruído 72

A Utilização de Sistema de Proteção Coletiva Contra com a Utilização de SLQA e Rede Piso a Piso na Prevenção de Acidente na Industria da Construção Civil 83

Sistema de Gestão Integrada - Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde: Levantamento das Práticas em uma Obra de Saneamento Básico na Cidade de Juazeiro do Norte - CE 94

Estudo de Caso da Implantação de uma Sistemática para Autorização à Trabalhos Especiais oor do QR Code em uma Empresa da Construção Civil 106

Medidas Governamentais de Saúde e Segurança nos Ambientes Profissionais 113

Análise Crítica dos Acidentes de Trabalho na Construção de Edifícios: Relações entre Acidentes, Áreas do Corpo Afetadas e a Demanda por Equipamentos de Proteção Individual 118

Rede ESG Estruturante Colaborativa 128

Integração dos Estudos de Análise de Riscos de Processos como Insumos para a Gestão de Recursos de Contingência 140

Desenvolvimento de uma Aplicação Baseada em Business Intelligence para Gerenciamento de Indicadores de Segurança do Trabalho, Saúde e Meio Ambiente no Setor Industrial 146

Gestão Baseada no Risco Empresas Contratadas 154

HIGIENE OCUPACIONAL 168

Estudo sobre o Perfil dos Profissionais com Conhecimento nos em Limite de Tolerancia Aplicados na Higiene Ocupacional 169

Mapeamento do Ruído Ocupacional em Unidade Industrial Sucroenergética 179

Aplicação e Importância do Projeto Esocial: Riscos Ambientais em Marmorarias 192

Insalubridade por Agentes Biológicos nas Atividaes de Limpeza 201

Avaliação de Trabalhadores Expostos a Agentes Quimicos 211

ERGONOMIA 219

Análise Ergonômica Utilizando a Técnica da Termografia e o Questionário Bipolar em Atividade de Construção Civil 220

A Saúde Mental dos Profissionais de Saúde em uma Unidade Básica (UBS) no Bairro Cidade da Esperança - Natal/RN 231

Utilização de uma Ferramenta Ergonômica que Utiliza a Inteligência Artificial em uma Indústria Fabricante de Portas 236

A Importância da Gestão do Ambiente de Trabalho Climatizado: Estudo de Caso sobre o Papel Vital do PMOC e sua Relação na Saúde, Segurança do Trabalhador 243

Uma Visão Geral sobre os Três Domínios da Ergonomia e suas Contribuições para as Organizações e Colaboradores 253

MEIO AMBIENTE DO TRABALHO 262

A Dupla Materialidade e a Maturidade do Controle dos Riscos: a Segurança do Meio Ambiente do Trabalho na Governança Corporativa e ESG 263

Influências e Dependências na Priorização do Gerenciamento de Riscos para a Engenharia no Meio Ambiente do Trabalho 271

Panorama de Acidentes de Trabalho dos Últimos 10 Anos no Brasil 278

PSICOLOGIA DO TRABALHO 284

Levantamento de Ferramentas de Apoio Mental Oferecidas para os Funcionários de uma Indústria de Bebidas do Estado de Pernambuco 285

Desenvolvimento de Matriz de Capacitação de Profissionais de Segurança com a Identificação dos Perfis Comportamentais pelo Método Disc 296

Utilização de Métodos Palográficos para Previsão de Fragilidades na Gestão da Percepção de Riscos 305

Saúde Mental dos Docentes do Rio Grande do Norte: uma Revisão Bibliográfica 311

RISCOS OCUPACIONAIS 315

Segurança e Saúde do Coletor de Lixo Urbano ... 316

Adversidades Causadas por Acidentes com Choques Elétricos ... 321

Análise Quantitativa do Estresse Térmico em uma Unidade Produtora de Refeição na Cidade de Patos, Paraíba, Brasil ... 327

Procedimento de Segurança para Emenda de Condutores em Redes de Distribuição ... 332

Riscos Laborais no Instituto Médico Legal - IML no Necrotério ... 346

Análise dos Riscos Ocupacionais no Cultivo do Camarão Marinho em Águas Oligualinas, em uma Fazenda do Interior da Cidadede Morada Nova - CE ... 355

Nanotecnologia: a Revolução Silenciosa na Segurança do Trabalho ... 363

Riscos Ocupacionais e uso de Equipamentos de Proteção Individual por Trabalhadores Informais na Construção de Residências: um Estudo em São José de Piranhas - PB ... 374

Análise Preliminar de Risco na Construção Residencial: Enfoque nas Etapas mais Críticas para os Trabalhadores ... 385

Prevenção e Controle de Riscos em uma Unidade de Prestação de Serviços à Saúde ... 395

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR 406

Framework Sustentável para Gerenciamento de Risco com Apoio da ISO 45001, ISO 31000, NR-1 ... 407

OUTROS TEMAS LIGADOS À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR 417

Segurança do Trabalho em Supermercados: Estudo de Caso de um Setor de Açougue em um Estabelecimento Localizado na Cidade de Canguaretama - RN ... 418

A Importância da Manutenção Preventiva em Máquinas e Equipamentos e sua Relação com a SST ... 427

A Importância do Princípio de Ética no Ambiente do Trabalho ... 431

Adicionais de Insalubridade por Agentes Biológicos e sua Judicialização no Serviço Público Federal ... 437

Segurança e Saúde Ocupacional no Gerenciamento de Resíduos Sólidos: uma Análise Bibliométrica ... 443

Desenvolvimento de um Jogo Interativo para o Ensino da NR-06 ... 453

Qualidade do Ar em Unidade Básica de Saúde Climatizada com Split-System ... 459

Prevenção de Acidentes Contra Queda de Objetos - Inspeção de Drops com Drones em Plataformas Offshore ... 471

Diagnóstico da Percepção da Força de Trabalho na Gestão de Segurança de Processos em Plataformas de Produção de Petróleo ... 476

Gamificação como Método de Ensino na Segurança de Processos 485

Estudo das Consequências de Grande Vazamento em Esfera de GLP Presente em Refinaria de Petróleo 492

Andragogia - Uma Abordagem Eficaz nos Treinamentos de Segurança do Trabalho 505

Segurança do Trabalho, Sustentabilidade e Interdisciplinaridade 512

Defesa Civil na Escola: Aprender para Prevenir 517

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 526

Estudo dos Impactos da Inteligência Artificial na Vida dos Trabalhadores e na Segurança de suas Funções Laborais via Análise Bibliométrica 527

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

SAÚDE OCUPACIONAL

UMA ABORDAGEM SOBRE A SAÚDE DO TRABALHADOR NO BRASIL: BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA

Paula Brenda da Silva Saraiva
IFAM

Micila Sumaria Medeiros Pereira
IFAM

Gilbert Breves Martins
IFAM

Priscilla Nascimento dos Santos
IFAM

RESUMO

Este estudo, por meio de uma revisão integrativa, tem a finalidade de descrever um panorama e citar estudos sobre a saúde do trabalhador no Brasil, estes relacionados aos benefícios da tecnologia no apoio da saúde ocupacional e ergonomia dos brasileiros. A busca de artigos sobre esse assunto foi feita nas principais bases de dados virtuais na área da saúde e tecnologia. A revisão identificou 53 artigos entre o período de cobertura de 2018 a 2023, foram filtrados 36 artigos realizados em âmbito nacional para análises com foco na situação do Brasil frente ao combate ao adoecimento, abordando como a tecnologia pode ser uma aliada na prevenção de doenças relacionadas ao trabalho. Em análises compiladas neste artigo evidencia-se que existem fortes tendências tecnológicas de recursos relacionados à prevenção de doenças do trabalho e que essas são definidas a longo prazo. Ressalta-se a importância da ergonomia com o estudo e adaptações do ambiente laboral, reduzindo o absenteísmo de colaboradores e elevando a economia. Apesar de Leis existentes em amparo à Saúde do Trabalhador, estudos dos últimos 5 anos demonstram um alto índice de LER/DORT na população Brasileira, porém estudos recentes dos últimos 2 anos apontam soluções aliadas à tecnologia para a prevenção de doenças do trabalho que possam gerar resultados a longos prazos significativos operados por meio de inteligência artificial.

PALAVRAS-CHAVE

Ergonomia; Saúde do Trabalhador; Tecnologias em saúde.

ABSTRACT

This study, through an integrative review, aims to describe an overview and cite studies on worker health in Brazil, related to the benefits of technology in supporting the occupational health and ergonomics of Brazilians. The search for articles on this subject was carried out in the main virtual databases in the area of health and technology. The review agreed on 53 articles between the coverage period from 2018 to 2023, 36 articles carried out at the national level were filtered for analyzes focusing on Brazil's situation in the fight against illness, addressing how technology can be an ally in the prevention of related diseases to work. The analyzes compiled in this article show that there are strong technological trends in resources related to the prevention of occupational diseases and that these are defined in the long term. The importance of ergonomics is highlighted with the study and adaptations of the work environment, reducing employee absenteeism and increasing the economy. Despite existing laws in support of Occupational Health, studies from the last 5 years demonstrate a high rate of RSI/WMSDs in the Brazilian population, however recent

studies from the last 2 years point to solutions combined with technology for the prevention of occupational diseases that can generate long-term results indicated through artificial intelligence.

KEYWORDS

Ergonomics; Worker's health; Health technologies.

INTRODUÇÃO

No Brasil, medidas em prol de benefícios e enfrentamento a acidentes trabalhistas iniciaram com a integração de sistemas de proteção social constituídos através da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) em 1930 por Getúlio Vargas, que viria garantir um conjunto de direitos trabalhistas, porém, no decorrer dos anos, não existem garantias de sua execução (Hoefel et al., 2018).

O descumprimento do direito dos trabalhadores balizada pela CLT estão relacionados a diversos contextos, estes representados em maior peso nos procedimentos durante as atividades contínuas nas rotinas do trabalhador. É notório uma perda de qualidade de vida e a aceleração no processo de envelhecimento da sociedade brasileira.

O contexto atual do país, indica que grande parte da classe trabalhista possua uma faixa etária de 60 a 80 anos (IBGE, 2022). Estudos revelam que o processo de envelhecimento seja considerado como perda de atributos e incapacidade física. Em geral, existe a relação de envelhecimento e adoecimento, todavia deve-se considerar que o envelhecimento é incerto, segundo a ciência modos de vida tem associação direta com a longevidade humana (Separavich; Canesqui, 2020).

O perfil epidemiológico de adoecimento dos trabalhadores, indicam LER/DORT com o maior índice de prevalência, sua causa está diretamente ligada aos fatores externos, como organização do trabalho e ambiente físico. (Dale; Dias, 2018). Nesse contexto de adoecimento, novas tecnologias e inteligência artificial têm revelado resultados promissores relacionados ao aumento da segurança de operações (Silva; Silva, 2020).

A adoção da inteligência artificial como estratégia na prevenção do adoecimento dos trabalhadores busca inserir variados cenários que integram os processos de uma organização empresarial, seja no setor primário, secundário ou terciário. Buscam por padrões de referências para desenvolvimento de soluções que permitam a mitigação de problemas futuros ou até de novas formas de pensar os processos de uma organização.

Vários estudos mostram um aumento de organizações que incluem não somente os aspectos econômicos, mas também sustentáveis, ambientais, sociais e ergonômicos, sendo a ergonomia a principal via para a prevenção de acidentes e impulsionar o desempenho das organizações através de melhores condições de trabalho e bem-estar dos trabalhadores, melhorando a eficiência organizacional (Dutra; Dutra, 2023).

Neste contexto, este artigo tem o foco de integrar estudos relevantes associados a importância da saúde dos trabalhadores, traçando um panorama de históricos de doenças relacionadas a ergonomia voltadas ao setor secundários, visando compreender os efeitos da Indústria 4.0 e os paradigmas para saúde e segurança no local de trabalho brasileiro.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta resultados de uma revisão sistemática sobre aspectos da saúde do trabalhador, abordando dados históricos e atuais do Brasil. O método de análise de conteúdo foi primeiramente a seleção por títulos, posteriormente na leitura do resumo e palavras-chave. Foram selecionados 53 artigos, após

leitura e interpretação 28 artigos foram sobre Saúde do Trabalhador, Ergonomia e Histórico Ocupacional do País. 8 artigos de Tecnologia em Saúde do Trabalho. Foram excluídos 15 artigos por não apresentarem discussão sobre o tema e 2 estavam duplicados, permanecendo um total de 36 artigos. A amostra do estudo foi composta por artigos publicados no Portal de Periódicos CAPES, no período de 2018 a 2023.

Esta revisão foi estruturada nas orientações propostas por Kitchenham et al. (2019), na qual estabelece a identificação, avaliação e análise dos estudos para contextualizar o estado da arte. Para organização do processo de revisão utilizou-se a ferramenta online Parsifal. As strings de busca utilizadas foram "Saúde do trabalhador no Brasil" OR "Workers' health in Brazil", AND "Avanços na saúde do trabalhador" OR "Advances in worker health", AND "História da saúde do trabalhador no Brasil" OR "History of worker health in Brazil" AND "Saúde na Indústria 4.0" OR "Health in Industry 4.0" AND "Tecnologia na ergonomia" OR "Technology in ergonomics" AND "Transformação digital no Trabalho 4.0" OR "Digital transformation at Work 4.0"

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No cenário da Reforma Sanitária Brasileira (MRSB), sucede-se a primeira Conferência Nacional da Saúde do Trabalhador (CNST), trazendo como objetivo a determinação dos processos de trabalho, começa a ser abordados as Comissões Internas de Prevenção de Acidentes de Trabalho, promovendo a participação dos trabalhadores e a criação Programas de Saúde do Trabalhador, para operacionalizar as ações desse campo de saúde. (Hurtado et al, 2022). Essas ações de desenvolvimento na rede básica de saúde, deram início antes da criação do Sistema Único de Saúde (SUS) (Lacaz et al., 2019).

A atual abordagem da Saúde do Trabalhador, compreende o processo de trabalho como objeto de transformação. Esses investimentos têm resultados a longo prazo, o que cria um conflito com a busca pelo retorno financeiro imediato da organização. Outra barreira no processo saúde-doença é que o SUS ainda não implantou o trabalho como categoria de registro, ou seja, na rede de atenção básica o usuário não é classificado como trabalhador, trazendo a dificuldade de relacionar a doença com o processo de trabalho (Hurtado et al., 2022).

Vale ressaltar que a maioria dos agravos e doenças ocupacionais tem relação com a organização e gestão dos processos de trabalho, associados à excessivas jornadas de trabalho, altas metas de produtividade e ausência de pausas, além dos riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Estudos revelam que as maiores prevalências de doenças relacionadas ao trabalho são acidentes de trabalho, LER-DORT e Saúde Mental (Hoefel et al., 2018).

Qualquer distúrbio que seja adquirido através do processo de trabalho está inserido no âmbito de LER/DORT, que são os distúrbios funcionais de origem no ambiente de trabalho, provocando alterações de nervos, músculos, tendões, sinóvias, fáscias e ligamentos. São lesões causadas pela utilização excessiva do sistema muscular e falta de recuperação, sobrecarregando o sistema, causando sintomas como: dor, parestesia, formigamentos, dentre outros (Gonçalves et al., 2018).

Os sintomas de LER/DORT aparecem durante o período de atividades no trabalho, sendo aliviados no descanso. Observou-se que ao longo do tempo, a frequência e o esforço durante a atividade laboral, surge a limitação funcional. Entretanto, ficou evidente os benefícios das práticas alternativas, proporcionando bem-estar, controle da dor e melhora da capacidade muscular, estudos evidenciam que se o tratamento implantado na fase inicial da doença, maior será a eficácia (André et al., 2022)

A ergonomia é considerada atualmente como uma disciplina científica consolidada e em contínua expansão global (Torres; Rodriguez, 2021) trata-se de um conjunto de ciências que busca adaptar o ambiente

de trabalho ao homem. Algumas medidas ergonômicas como ginástica laboral, rodízio de função, pausas e realidade virtual para treinamento comportamental são eficazes, entretanto, devem ser aplicadas em conjunto e não isoladas, assim aumenta as chances na prevenção de Doenças Osteomusculares (Veronesi; Junior, 2020).

Estudos brasileiros evidenciam que o número de afastamentos do trabalho é maior de acordo com a idade e tempo de serviço. O envelhecimento e o surgimento de doenças crônicas em trabalhadores ativos mostram níveis mais altos de absenteísmo, relacionado que com o maior tempo de serviço, maior é o tempo de exposição à fatores de riscos ocupacionais. Outros indicadores encontrados, mostram que trabalhadores com menor escolaridade, tem maiores níveis de absenteísmo, essa diferença pode ser justificada pela exposição de demandas físicas, movimentos repetitivos e manuseio de cargas (Almeida; Fernandes, 2022).

No Brasil, cerca de 395 mil trabalhadores exercem a função de classificadores de resíduos, coletores de lixo e material reciclável, ou como varredores e afins. Estudos indicam que grande parte desses colaboradores não fazem o uso de EPI´S, como máscaras, luvas e botas, estando suscetíveis a fungos e bactérias presentes no ambiente. A prevalência de Doenças encontradas nesse grupo de trabalhadores foram asma e diarreia, na sua grande maioria são mulheres e de baixa escolaridade (Souza, 2020).

Caracterizar os desafios no ambiente de trabalho é importante para que se possa desenvolver ações de prevenção e promover saúde no trabalho é desafiador devido à sua definição conceitual e de complexo enfrentamento, envolve fatores legais e das relações humanas (Guimarães et al., 2020).

No decorrer dos anos, a Quarta Revolução Industrial trás mudanças entre o trabalho e a comunicação, caracterizada pelo uso de processos com máquinas de inteligência tecnológica. O termo Indústria 4.0 tem sido usado para referenciar a nova revolução emergente. Dados indicam que essas mudanças são válidas como soluções para adoecimento e riscos ocupacionais (Silva et al., 2021).

Através do avanço da tecnologia na indústria 4.0, a área da saúde vem se adaptando e integrando inovações, como por exemplo as tecnologias da Internet das Coisas (IoT) para coleta de dados, integrando o uso da Inteligência Artificial para análise e diagnósticos dos pacientes. Em breve, esses avanços estarão mais preditivos e personalizados. A biotecnologia aplicada à saúde humana pode promover e impulsionar novas formas de diagnosticar, tratar e prevenir doenças (Amaral et al., 2020).

Novas Tecnologias trouxeram uma revolução para o ambiente de trabalho, como podemos citar o uso de IoT (Internet das Coisas), para gerar informações que otimizam a interação entre humanos com objetos e máquinas, CPS (Cyber-Physical Systems) no gerenciamento de grandes volumes de dados, para atingir a meta de máquinas inteligentes e auto adaptáveis, Realidade Aumentada e Robôs colaborativos, estão presentes no processo de trabalho atual (Sousa, 2022).

Com a implementação dessas novas tecnologias, nota-se um avanço significativo da Saúde e Segurança do Trabalho (SST), essas mudanças nos processos e produção mostram-se promissoras como soluções para prevenir riscos ocupacionais e acidentes de trabalho (Silva et al., 2021).

Devido ao envelhecimento da população ativa na economia e força de trabalho, as indústrias estão perdendo mão-de-obra qualificada e isso está afetando a produtividade, ocasionando uma diminuição na produção; A Indústria 4.0 surgiu para que a evolução da fabricação venha a complementar a competitividade futura. Os softwares e dispositivos portáteis estão sendo inseridos na saúde para oferecer cuidados de maneira contínua, através de monitoramento de parâmetros, para suporte na criação de um novo sistema de saúde (Sousa, 2022).

A expansão de plataformas digitais no Brasil, está atrelando um novo tipo de força de trabalho, denominado "uberização" que remete a um processo histórico e contínuo de informalização do trabalho que diante da ausência de formas estáveis de regime salarial e emprego a plataformização tem abrangência mais ampla de trabalho (Baz et al., 2022).

A pandemia da COVID-19 vivenciada entre os anos de 2020 e 2021, profissionais de diversas áreas precisaram se adaptar ao trabalho remoto; No Brasil em 2018 dados do IBGE indicam um crescente número de trabalhadores por home office, porém com advento da pandemia esse número chegou 3,8 milhões de brasileiros, que segundo o IBGE foi uma alternativa para driblar o desemprego (Brandão et al., 2023).

Através de estudos nota-se benefícios relacionados ao teletrabalho, como por exemplo havendo uma redução do cansaço por trabalhar em locais de sua preferência, sendo possível a escolha de turno e período para execução da atividade, apresenta também diminuição de estresse por eliminar os deslocamentos ao local de trabalho (Oliveira; Mill, 2020).

Um sistema do Índice de Risco à Saúde do Trabalhador (WRHI) é aplicado em indústrias para avaliações periódicas ao trabalhador. Essa ferramenta dá aos profissionais de saúde indicadores automáticos do valor de risco à saúde, individualmente para cada trabalhador e gera informações que relacionam os resultados por meio de gráficos (Viterbo et al., 2021)

Outra ferramenta tecnológica é a Simulação, trata-se de uma ferramenta bem reconhecida no âmbito da ergonomia, ela tem a função de antecipar situações futuras. O ambiente de trabalho é simulado e nesse ambiente é reproduzido a atividade dos operadores. Essa simulação favorece a prevenção, funcionando como um laboratório virtual, não sendo possível alterar o projeto já em finalizado que esteja em execução (Haradji, 2020).

CONCLUSÕES

Devido às mudanças que vem ocorrendo no modo de trabalho, os esforços tem menor intensidade, relacionados ao nível de força, porém mais frequente e rápidos, como consequência temos um elevado número de trabalhadores acometidos por LER/DORT, gerando um alto nível de absenteísmo nas indústrias Brasileiras, afetando diretamente a economia do País, já que a ausência não programada desses profissionais leva a contratação de outros servidores, inclusive com maiores chances afetar a saúde dos novos colaboradores, sobrecarregando também o sistema de saúde.

A Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho foi publicada em 1999, na época fora um marco sanitário, foi revista em 2001, tornando-se referência para profissionais da área, porém já faz 22 anos que não é revisada e atualizada (FUNDACENTRO, 2023). Segundo o dispositivo legal determina que a revisão deve ser periódica, além de que novas tecnologias e formas de trabalho foram implementadas, trazendo outros riscos e adoecimentos à saúde do trabalhador que não estão na listagem vigente.

Constata-se que é necessário entrar em um consenso, de forma a redefinir responsabilidades e combater agravos à saúde da classe trabalhadora, já que essa classe compõe nossa sociedade, e é através da saúde dos trabalhadores que é possível aumentar os rendimentos da nação, sendo crucial para o desenvolvimento do País.

Neste sentido de melhores condições de trabalho e qualidade de vida, a ergonomia faz-se imprescindível, promovendo condições de trabalho adaptadas às características fisiológicas humanas. Considerando o apoio matricial das equipes dos CEREST (Centro de Referência em Saúde do Trabalhador), na capacitação de trabalhadores da rede de saúde, para o adequado acolhimento e assistência aos trabalhadores, incluindo as notificações por agravos, promovendo apoio no diagnóstico e tratamento precoce.

É necessário enfatizar a importância do avanço da tecnologia em saúde, o desenvolvimento tecnológico fará parte do desenvolvimento da humanidade e proporcionará diversos benefícios à sociedade, através do aprimoramento da medicina e qualidade de vida.

Este estudo contribui para o conhecimento dos benefícios que a tecnologia pode contribuir para a saúde dos trabalhadores e enfatiza a necessidade do estímulo de novas pesquisas de tecnologia em saúde para melhoria de processos internos e serviços inteligentes, proporcionando uma classe trabalhadora saudável o que refletirá no desenvolvimento do País.

REFERÊNCIAS

Almeida, C. G. S. T. G; Fernandes, R. C. P. (2022) **Doenças osteomusculares são a principal causa de absenteísmo-doença entre trabalhadores da indústria de petróleo no Brasil:** resultados de um estudo de coorte. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.47, e9. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6369/06220pt2020v47e9. Acesso em: 09 Ago, 2023.

Amaral, C. S. T; Souza, O; Souza, L. H; Silva, G. J; Trevizan, L. N. F. (2020) **Novos caminhos da biotecnologia: as inovações da indústria 4.0 na saúde humana/new paths of biotechnology: the innovations of industry 4.0 in human health**. Revista Brasileira Multidisciplinar (ReBram).23,3. Disponível em: https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2020.v23i3.889. Acesso em: 30 Ago,2023.

André, R. H. S; Valente, G. S. C; André, K. M. **Dialogando sobre práticas integrativas e complementares para trabalhadores da saúde com fibromialgia. Enfermagem Brasil.**, v. 21, n. 2, p. 195-219, 2022.

Beltran, S. L. H; Simonelli, A. P; Mininel, V. A; Esteves, T. V; Vilela, R. A. de G; Nascimento.**A Políticas de saúde do trabalhador no Brasil: contradições históricas e possibilidades de desenvolvimento. Ciência & Saúde Coletiva** v. 27, p. 3091-3102, 2022.

BRANDÃO, Jobson Louis Almeida; PERUCCHI, Valmira; FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo. Inovação, trabalho remoto e bibliotecas educativas públicas: caminhos para a transformação digital no mundo do trabalho pós-pandemia. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação,** v. 21, p. e023001, 2023.

Braz, M. V; Mendes, T. C; Ferreira, Y. A. (2022). **Ideologia gerencialista e plataformas de treinamentos de dados para Inteligência Artificial (IA): condições de trabalho e saúde dos trabalhadores no Brasil.** Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, 16(4), 759-784. Disponivel em: https://doi.org/10.33233/eb.v21i2.4872. Acesso em: 09 Nov, 2023.

Castro, B. N; Staduto, J. A. R. (2019). **Percepção de saúde no Brasil: uma análise das diferenças por sexo dos trabalhadores.** Revista Economia E Sociedade, 28(3), 855–884. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-3533.2019v28n3art10. Acesso em: 08 Nov, 2023.

Dale, A. P., & Dias, M. D. A. (2018). **A 'extravagância' de trabalhar doente: o corpo no trabalho em indivíduos com diagnóstico de LER/DORT.** Trabalho, Educação E Saúde, 16(1), 263–282. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-3533.2019v28n3art10. Acesso: 08 Nov, 2023.

Dutra, M. F. K; Dutra, A. R. A. (2023). **Ergonomia e sustentabilidade nas empresas: a construção de um framework de avaliação.** GeSec : Revista de Gestão e Secretariado. 14. 2424—2436. Disponível em: http://doi.org/10.7769/gesec.v14i2.1722. Acesso 05 Nov, 2023.

Gomez, C. M; Vasconcellos, L. C. F; Machado, J. M. H. (2018). **Saúde do trabalhador: aspectos históricos, avanços e desafios no Sistema Único de Saúde.** Ciência & Saúde Coletiva, 23(6), 1963–1970. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.04922018. Acesso em: 05 Nov, 2023.

Guimarães, A. P. D; Oliveira, H; Silva, J. M. (2020). **Violência relacionada ao trabalho e apropriação da saúde do trabalhador: sofrimento anunciado no Sistema Único de Assistência Social.** Physis: Revista De Saúde Coletiva, 30(2), e300224. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300224. Acesso em: 06 Nov, 2023.

Haradji, Y. (2020). **Simulação multiagente da atividade humana: uma concretização em ergonomia do programa de pesquisa tecnológica" curso de ação".** Laboreal, 16(Nº2). Disponível em: https://doi.org/10.4000/laboreal.16587. Acesso em: 10 Nov, 2023.

Hoefel, M. D. G. L., Severo, D. O., & Pordeus, A. R. (2018). **Reforma Trabalhista no Brasil e a Saúde do Trabalhador: uma ponte para o século XIX.** Tempus–Actas de Saúde Coletiva, 12(1), 59. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18569/tempus.v10i4.2503. Acesso em: 03 Nov, 2023.

Lacaz, F. A. de C., Reis, A. A. C; Lourenço, E. Â. de S; Goulart, P. M; Trapé, C. A. (2019). **Movimento da Reforma Sanitária e Movimento Sindical da Saúde do Trabalhador: um desencontro indesejado.** Revista Saúde Em Debate, 43(spe8), 120–132. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042019S809. Acesso em: 30 Ago, 2023.

Lira, P. V. R. A; Gurgel, I. G. D; Amaral, A. S. (2020). **Superexploração da força de trabalho e saúde do trabalhador: o trabalho precário na confecção.** Physis: Revista De Saúde Coletiva, 30(1), e300106. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300106. Acesso em 07 nov, 2023.

Mota, F. G. F., Araújo, L. B., & de Oliveira Castro, A. (2019). **A Importância da Ergonomia na Prevenção de Acidentes de Trabalho e seu Impacto na Economia e Produtividade.** Revista ITEGAM-JETIA, 5(19), 156-162. Disponível em: https://dx.doi.org/10.5935/2447-0228.20190064. Acesso em: 07 Ago, 2023.

Oliveira, R. N; Mill, D. (2020). **Teletrabalho docente, cultura digital e as transformações na legislação trabalhista.** Revista Trabalho & Educação, 29(2), 47-60. Disponível em: https://doi.org/10.35699/2238-037X.2020.21854. Acesso em: 07 Ago, 2023.

Paiva, L. G; Lima D; G., Andolhe, R; Santos, W. M. (2020). **Fatores associados ao absenteísmo-doença de trabalhadores da saúde: revisão de escopo.** Avances en Enfermería, 38(2), 234-248. Disponível em: https://doi.org/10.15446/av.enferm.v38n2.79437 Acesso em: 08 Ago, 2023.

Paula, E. A; Amaral, R. M. M. F. (2019). **Atuação interdisciplinar em grupos de qualidade de vida para pacientes com Lesões por esforços repetitivos/Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - LER/DORT.** Revista Brasileira De Saúde Ocupacional, 44, e5. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6369000013119. Acesso em: 08 Ago, 2023.

Pazos, P. F. B; Bonfatti, R. J. (2020). **Velhice, trabalho e saúde do trabalhador no Brasil: uma revisão integrativa.** Revista Brasileira De Geriatria E Gerontologia, 23(6), e200198. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200198 Acesso em: 05 Ago, 2023.

Separavich, M. A; Canesqui, A. M. (2020). **Masculinidades e cuidados de saúde nos processos de envelhecimento e saúde-doença entre homens trabalhadores de Campinas/SP, Brasil.** Revista Saúde e Sociedade, 29, e180223. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902020180223. Acesso em: 02 Ago, 2023.

Separavich, M. A., & Canesqui, A. M. (2020). **Masculinidades e cuidados de saúde nos processos de envelhecimento e saúde-doença entre homens trabalhadores de Campinas/SP, Brasil.** Saúde e Sociedade, 29, e180223.

Silva, C. M. M; Silva, M. A. G; Pereira, A. S; Santos Franz, L. A; Bemvenuti, R. H. (2021). **Utilização das tecnologias da indústria 4.0 na segurança e saúde do trabalhador: uma revisão sistemática da literatura.** Revista Brazilian Journal of Production Engineering, 7(5), 252-268. Disponível em: https://doi.org/10.47456/bjpe.v7i5.37022. Acesso em: 05 Ago, 2023.

Silva, F. F. V. D. (2021). **Atenção integral em Saúde do Trabalhador: limitações, avanços e desafios.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 46. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6369000020719. Acesso em: 30 Ago, 2023.

Silva, J. F. da, & da Silva, F. L. (2020). **Impacto das tecnologias digitais da indústria 4.0 na área de saúde e segurança do trabalho: uma análise através da revisão sistemática da literatura.** Tecno-Lógica, 24, 228–238. Disponível em: https://doi.org/10.17058/tecnolog.v2i0.15565. Acesso em: 03 Nov, 2023.

Sousa, J. (2022) **Saúde 4.0: aplicação dos conceitos da indústria 4.0 no setor de saúde. RAHIS. Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde.** 19, 97—113. Disponível em: https://doi.org/10.21450/rahis.v19i2.7127. Acesso em: 02 Ago, 2023.

Souza, G. F. D; Muto, E. Y; Nascimento, F. P; Gouveia, N. (2020). **Prevalência e fatores associados a doenças respiratórias e diarreia em trabalhadores de cooperativas de materiais recicláveis da cidade de São Paulo: estudo transversal, 2013.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, 29, e2019529. Disponível em: https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300022. Acesso em: 02 Ago, 2023.

Souza R. A. G; Frasson L. H. (2023) **Sickness absenteeism among health workers in Cuiabá, Brazil.** Rev Bras Med Trab. 2023 3(20), 412-421. Disponível em: https://doi.org/10.47626/1679-4435-2022-744. Acesso em: 30 Ago, 2023.

Sznelwar, L. I; Montedo, U. B; Sigahi, T. F. A. C. (2021). **A complexidade em diálogo com a ergonomia e a engenharia–contribuições de Edgar Morin.** EccoS–Revista Científica, (57), 20269. Disponível em: https://doi.org/10.5585/eccos.n57.20269. Acesso em: 02 Ago, 2023.

Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). **Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad.** Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 39(2). Disponível em: https://doi.org/10.17533/ udea.rfnsp.e342868. Acesso em: 02 Ago, 2023.

Veronesi Junior, J. R. (2020). **Métodos preventivos na saúde do trabalhador.** Fisioterapia Brasil, 21. Disponível em: https://doi.org/10.33233/fb.v21i1.3940. Acesso em: 30 Ago, 2023.

Viterbo, L. M. F; Guedes V. D; Costa, A. S; Dinis, M. A. P; Leal Filho, W. (2021). **Desenvolvimento de um índice inovador para avaliação de risco à saúde do trabalhador: o whri aplicado a uma indústria de petróleo na bahia, brasil.** Revista Brasileira de Administração/Revista de Administração da UFSM, 14 (1). Disponível em: https://doi.org/10.5902/1983465963715. Acesso em: 09 de Ago, 2023.

Zavarizzi, C. D. P; Carvalho, R. M. M. D; & Alencar, M. D. C. B. D. (2019). **Grupos de trabalhadores acometidos por LER/DORT: relato de experiência.** Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 27, 663-670. Disponível em: https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoRE1756. Acesso em: 09 Ago, 2023.

PERIGO OCULTO DOS NANOMATERIAIS: TECNOLOGIAS PARA REMOÇÃO NO AMBIENTE E DESINTOXICAÇÃO DO ORGANISMO

José Robson da Silva Dias
Instituto Federal Baiano - IF Baiano

Ângela Maria Ferreira Lima
Instituto Federal da Bahia - IFBA

Jonei Marques da Costa
Instituto Federal da Bahia - IFBA

RESUMO

Considerada a precursora da Quinta Revolução Tecnológica, a nanotecnologia emerge como catalisadora para o progresso científico, tecnológico e social em diversas nações, por sua capacidade em agregar valor e pela aplicação abrangente em setores como indústria, medicina e meio ambiente. No entanto, suscita preocupações quanto aos potenciais efeitos dos nanomateriais a saúde e ao meio ambiente. Este artigo tem como objetivo, por meio de uma prospecção patentária, identificar as inovações tecnológicas para removê-los, desintoxicar o organismo ou minimizar o risco da contaminação. A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa, coletando dados por meio de pesquisa patentária na plataforma de base de dados *Orbit Intelligence*. Com o auxílio dessa plataforma foram identificados 20 famílias de patentes voltadas para a remoção de nanomateriais no ambiente e 12 famílias de patentes direcionadas à prevenção e avaliação da toxicidade desses materiais no organismo. Não se observaram tecnologias específicas para a desintoxicação do organismo. Assim, evidenciam-se iniciativas voltadas para soluções tecnológicas mitigadoras de impactos ambientais, embora persistam desafios quando se trata do organismo.

PALAVRAS-CHAVE

Nanotecnologia; Nanoestruturas; Toxicidade; Saúde Ocupacional; Prospecção Tecnológica.

INTRODUÇÃO

Considerada por muitos estudiosos como a força motriz da Quarta Revolução Industrial e uma precursora da Quinta Revolução Tecnológica (ALI; AL-SULTAN; RUBAIE, 2022), a nanotecnologia é reconhecida como um instrumento vital para o desenvolvimento científico, tecnológico e social em diversos países, destacando-se pelo potencial de agregar valor e pela sua aplicação abrangente em várias áreas.

Conforme definição do Comitê Técnico - 229 (ISO/TC-229) da Organização Internacional de Normalização (ISO), a nanotecnologia é uma área interdisciplinar dedicada à manipulação, caracterização e aplicação de materiais em nanoescala (nanomateriais com dimensões entre 1 a 100 nanômetros) ou materiais que exibam fenômenos característicos dessas estruturas, como alta relação superfície-volume, reatividade elevada e condutividade aprimorada (ISO, 2005).

O mercado global de produtos que incorporam nanomateriais atingiu US$ 8,0 bilhões em 2020, conforme relatório da Grand View Research (2021), com uma projeção de Taxa de Crescimento Anual Composta (CAGR, do inglês: *Compound Annual Growth Rate*) de 14,1% para o período de 2021 a 2028, considerando os impactos da pandemia da Covid-19.

Contudo, à medida que a nanotecnologia avança, surgem preocupações crescentes sobre os potenciais riscos dos nanomateriais para a saúde humana e o meio ambiente.

Diante desse cenário, com o avanço exponencial das nanotecnologias e os potenciais perigos associados ao uso dos nanomateriais, surge a indagação: Quais inovações tecnológicas têm sido desenvolvidas para eliminar ou minimizar os impactos à saúde e ao meio ambiente decorrentes da exposição aos nanomateriais?

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é investigar e identificar, na base de dados de patentes *Orbit Intelligence*, tecnologias disponíveis capazes de remover, desintoxicar ou minimizar os riscos associados dos nanomateriais à saúde humana e ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Prospecção patentária no *Orbit Intelligence*

Entre março e setembro de 2022, realizou-se uma pesquisa de patentes na plataforma *Orbit Intelligence*, abordando o período de 2001 a 2021.

Com o objetivo de identificar tecnologias inovadoras para a remoção de diversos nanomateriais, incluindo nanopartículas e nanotubos, foi criada a sintaxe para a estratégia 1. Com a sintaxe definida, realizou-se uma pesquisa avançada na plataforma, utilizando o conector de proximidade “W”, o operador booleano “OR” e contrações com truncamento à direita para as palavras-chave: remoção, nanomaterial, nanopartícula e nanotubo, escritas na língua inglesa.

Uma segunda busca, voltada à criação da sintaxe para a estratégia 2, focou em famílias de patentes relacionadas à desintoxicação ou remoção de nanomateriais no corpo humano. Nesse contexto, utilizaram-se o conector de proximidade “W”, os operadores booleanos “OR” e “AND”, juntamente com contrações das palavras-chave em inglês: remoção, desintoxicação, nanomaterial, nanopartícula, nanotubo, célula e corpo, incluindo truncamento à direita.

Uma terceira estratégia visou métodos inovadores para prevenir a contaminação do organismo pela nanotoxicidade dos nanomateriais. Foi utilizado o operador booleano “OR” e “AND”, além das contrações das palavras-chave em inglês: risco, perigo, nanomaterial, nanopartícula, nanotubo, prevenção e toxicidade, com truncamento à direita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados os resultados das pesquisas realizadas na base de dados de patentes do *Orbit Intelligence*, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Estratégias de busca e quantidade de famílias de patentes identificadas, para recorte temporal de 2001 a 2021

ESTRATÉGIAS DE BUSCA ORBIT	
ESTRATÉGIA	NÚMERO DE REGISTROS
1	136
2	23
3	57

Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados do *Orbit Intelligence* (2022)

Realizando as buscas utilizando a estratégia 1 nos campos título e resumo do *Orbit Intelligence*, com restrição de dados de 2001 a 2021, identificaram-se 136 famílias de patentes. Para focar nas tecnologias objeto do estudo, refinou-se a pesquisa nas áreas de Tecnologia Ambiental e Farmacêuticas, resultando em 42 famílias. Após análise e exclusão de conteúdos não pertinentes, restaram 20 famílias de patentes.

Na análise das 20 patentes encontradas, observou-se que dez estão relacionadas ao tratamento de água, oito abordam a poluição do ar, uma tem foco na área de odontologia, e uma apresenta potencial de aplicação em diversas situações, englobando avaliação, medição e controle ambiental.

No contexto das patentes relacionadas à prevenção da poluição do ar, destaca-se a patente n.º (SONG, 2022), que descreve um filtro/coletor de pó de despoeiramento intensivo com a capacidade de remover partículas finas de nanopoeira. Essa invenção apresenta potencial aplicação em diversas indústrias, como mineração, metalurgia, processamento de alimentos, entre outras, onde a remoção de poeira fina e nanopartículas é crucial para manter um ambiente de trabalho seguro e minimizar a poluição atmosférica.

Na mesma linha estratégica, ressalta-se a patente nº US10179732 (ANDREESCU; OTHMAN, 2019), desenvolvida e depositada pela empresa *Clarkson University* nos Estados Unidos. Essa tecnologia propõe um sistema que emprega ligantes multifuncionais, como catecol e ácido ascórbico, para a coleta e medição em tempo real de nanopartículas, tornando-se uma ferramenta crucial na avaliação do risco ocupacional associado a nanopartículas em processos de fabricação.

Essa inovação, juntamente com a patente nº WO2022169194 (SONG, 2022), reflete uma crescente preocupação com as implicações dos nanomateriais na saúde, segurança e meio ambiente, refletindo a necessidade premente de abordagens eficazes que garantam a proteção tanto dos trabalhadores quanto do meio ambiente no uso desses materiais.

Partindo para estratégia 2, utilizando a sintaxe formulada para os campos de título e resumo, na tentativa de encontrar tecnologias para a remoção ou desintoxicação de nanomateriais do corpo ou células, foram identificadas 23 famílias de patentes.

Após analisar os documentos, constatou-se que nenhuma das patentes estavam diretamente relacionadas ao tema da busca, que é a “remoção dos nanomateriais ou a desintoxicação a nível celular e orgânica do corpo humano”. Isso sugere uma lacuna no desenvolvimento de soluções específicas para esse tema.

No entanto, apesar de os resultados anteriores não estarem diretamente vinculados ao tema da busca, ao examinar a descrição e o funcionamento de alguns inventos, percebe-se a possibilidade do desenvolvimento de tecnologias capazes de remover ou desintoxicar nanomateriais do organismo.

Entre esses inventos, destaca-se o uso de nanopartículas superparamagnéticas para capturar e remover alvos como vírus, células ou patógenos do organismo (ZHANG *et al*., 2009), que pode servir como inspiração para a criação de outra tecnologia capaz de promover a remoção de uma outra nanopartícula.

Para a estratégia de busca 3, utilizando a sintaxe criada para o campo título e resumo do *Orbit Intelligence*, identificaram-se 57 famílias de patentes. Após análise e exclusão daquelas não relacionadas ao tema de busca, obteve-se um total de 12 famílias de patentes.

Ao examinar esses documentos que apresentam soluções tecnológicas capazes de prevenir e avaliar a toxicidade de nanomateriais, nota-se que das doze famílias de patentes selecionadas, sete estão relacionadas à avaliação ambiental, quatro a produtos farmacêuticos e uma voltada a diagnóstico médico.

Das tecnologias voltadas à avaliação ambiental com foco na análise e diagnóstico da toxicidade de nanopartículas, duas patentes relevantes merecem destaque. A patente nº EP3239714 (LEE *et al*., 2017) descreve uma câmara composta por vários compartimentos onde são realizados testes de toxicidade por inalação para diferentes concentrações de nanopartículas. Já a patente nº WO2016003080 (LEE; YANG, 2016) apresenta um teste de toxicidade por inalação em tempo real utilizando uma estrutura capaz de replicar condições semelhantes às de um pulmão humano.

No contexto de patentes farmacêuticas, as patentes nº RU2560682 (MINIGALIEVA *et al*., 2015), RU2597157 (MINIGALIEVA *et al*., 2016), RU2642674 (MINIGALIEVA *et al*., 2018) e RU2694844 (PRIVALOVA *et al*., 2019) descrevem um método para fortalecer a resistência do corpo contra a ação tóxica e genotóxica de uma combinação de óxidos metálicos (alumínio, titânio, zinco, chumbo, silício, cobre, níquel e manganês), a partir da ingestão de um composto bioativo compreendendo vários nutrientes, como glutamato de sódio, glicina, N-acetilcisteína, pectina enteroadsorvente, ácidos graxos ômega-3, vitaminas A, C, D, E, selênio, cálcio, ferro e iodo.

Em resumo, a análise dos resultados no *Orbit Intelligence* destaca a presença de tecnologias para remover nanopartículas do ambiente, mas a ausência de abordagens específicas para desintoxicação no organismo evidencia a necessidade contínua de pesquisa.

As nanopartículas superparamagnéticas, como proposto por Zhang *et al*. (2009), surgem como uma promissora alternativa para remover outras nanopartículas. Além disso, existem tecnologias disponíveis para avaliação de toxicidade e fortalecimento do organismo contra os efeitos nocivos das nanopartículas. Esses achados sublinham a importância de avançar em pesquisas e estratégias para enfrentar os desafios dos nanomateriais na saúde humana.

CONCLUSÕES

Este estudo atinge seu propósito ao examinar os riscos para a saúde e o meio ambiente associados a determinados nanomateriais, assim como ao abordar soluções tecnológicas inovadoras capazes de mitigar esses perigos. Além disso, a pesquisa responde à pergunta central sobre as inovações tecnológicas desenvolvidas para minimizar ou eliminar os impactos adversos na saúde humana e no meio ambiente decorrentes da exposição a nanomateriais.

Nessa perspectiva, identificam-se 20 famílias de patentes relacionadas à remoção de diversos nanomateriais no ambiente. Dessas, dez estão vinculadas ao tratamento de água, oito ao controle do ar, uma à odontologia e uma com potencial de aplicação em várias situações, como avaliação, medição e controle ambiental.

No âmbito de soluções tecnológicas aptas a prevenir e avaliar a toxicidade dos nanomateriais, identificam-se 12 famílias de patentes. Dessas, sete estão associadas à avaliação ambiental, quatro direcionam-se a produtos farmacêuticos e uma atua no campo do diagnóstico médico.

Esta pesquisa se restringe a examinar documentos que envolvem, em seu contexto, os termos "nanomateriais", "nanopartículas" ou "nanotubos", não sendo possível expandir a pesquisa para outros elementos da matéria que, embora em escala nanométrica, não trazem essa informação no título ou resumo do invento.

Conclui-se que, apesar dos significativos avanços em diversas áreas, especialmente com o desenvolvimento da nanotecnologia e suas perspectivas promissoras na geração de riqueza, eficiência e economia para a sociedade, entender os riscos e benefícios dos nanomateriais representa um desafio considerável para sua utilização de maneira mais segura.

Assim, torna-se crucial investir em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de controle de risco, acompanhando o progresso da nanotecnologia e outras áreas inovadoras. Esse esforço contínuo visa aprimorar os processos de avaliação de risco, assegurando que novos produtos sejam devidamente avaliados antes de sua comercialização.

REFERÊNCIAS

ALI, S. H.; AL-SULTAN, H. A.; RUBAIE, M. T. A. Fifth Industrial Revolution (New Perspectives). **International Journal of Business, Management and Economics,** v. 3, n. 3, p. 196–212, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.47747/ijbme.v3i3.694

ANDREESCU, E. S.; OTHMAN, A. **Functional platform for rapid capture and removal of nanoparticles.** US10179732B2. Depósito: 24 jul. 2017. Concessão: 15 jan. 2019.

GRAND VIEW RESEARCH. **Nanomaterials Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Gold, Silver, Iron, Copper), By Application (Aerospace, Automotive, Medical), By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028.** San Francisco CA, USA: Grand View Research, 2021. Disponível em: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/nanotechnology-and-nanomaterials-market. Acesso em: 30 mar. 2022.

ISO. **International Organization for Standardization. ISO/TC 229 - Nanotechnologies.** London, 2005. Website. Disponível em: https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/committee/38/19/381983.html. Acesso em: 3 ago. 2022.

LEE, K. H.; KWON, Y. T.; JEON, K. S.; LEE, J. S.; SEO, K. W.; HAN, J. H. **Inhalation Toxicity Testing Chamber Device for Nanoparticles Having Multiple Concentrations.** EP3239714A1. Depósito: 7 jan. 2015. Concessão: 1 nov. 2017.

LEE, K. H.; YANG, H. S. **Real-Time Inhalation Toxicity Testing Device Using Lung Model.** WO2016003080A1. Depósito: 4 jun. 2015. Concessão: 7 jan. 2016.

MINIGALIEVA, I. A.; KATSNELSON, B. A.; PRIVALOVA, L. I.; GURVICH, V. B.; SUTUNKOVA, M. P.; SHUR, V. Y.; SHISHKINA, E. V.; VALAMINA, I. E.; ZUBAREV, I. V.; MAKEEV, O. G.; MESHCHERYAKOVA, E. Y. **Method for Increase of Organism Resistance to Combined Toxic Action of Nanoparticles of Copper, Zinc and Lead Oxides.** RU2642674C1. Depósito: 21 fev. 2017. Concessão: 25 jan. 2018.

MINIGALIEVA, I. A.; KATSNELSON, B. A.; PRIVALOVA, L. I.; SUTUNKOVA, M. P.; GURVICH, V. B.; SHUR, V. Y.; SHISHKINA, E. V.; VALAMINA, I. E.; MAKEEV, O. G.; GRIGOREVA, E. V.; MESHSHERYAKOVA, E. Y. **Method of Increasing Body Resistance to Chronic Combined Toxic Effect of Nanoparticles of Nickel Oxide and Manganese Oxide.** RU2597157C1. Depósito: 15 set. 2015. Concessão: 10 set. 2016.

MINIGALIEVA, I. A.; KATSNELSON, B. A.; PRIVALOVA, L. I.; SUTUNKOVA, M. P.; GURVITCH, V. B.; SHUR, V. Y.; SHISHKINA, E. V.; VALAMINA, I. E.; MAKEEV, O. G.; GRIGORIEVA, E. V.; MESHCHERYAKOVA, E. Y. **Method for prevention of adverse health effects of general toxic and genotoxic action of copper oxide nanoparticles.** Depositante: Federal Budgetary Institution of Science "Ekaterinburg Medical - Scientific Center for Prevention and Health Protection of Industrial Workers" of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare (FBSI EMNTs POZRPP Rospotrebnadzor). RU2560682C1. Depósito: 28 ago. 2014. Concessão: 20 ago. 2015.

PRIVALOVA, L. I. *et al*. **Method for Increasing Body Resistance to General Toxic and Genotoxic Action of a Combination of Aluminum, Titanium and Silicon Oxide Nanoparticles.** RU2694844C1. Depósito: 29 mar. 2018. Concessão: 17 jul. 2019.

SONG, G. Y. **Intensively-Dedusting Filter/Dust-Collector Capable of Removing Nanoparticle-Grade Fine Dust and Filtering/Dust-Collecting Method Using Same.** WO2022169194A2. Depósito: 27 jan. 2022. Concessão: 11 ago. 2022.

ZHANG, Z. J.; SCARBERRY, K. E.; DICKERSON, E. B.; MCDONALD, J. F. **Superparamagnetic nanoparticles for removal of cells, pathogens or viruses.** Depositante: World Intellectual Property Organization. WO2009155384A1. Depósito: 17 jun. 2009. Concessão: 23 dez. 2009.

FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE DESVIOS DURANTE EXECUÇÃO DE INTERVENÇÕES DE MANUTENÇÃO

Erimarcyo de Melo Barbosa
Educamais

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo
Consultor CEMJ LTDA

RESUMO

O desenvolvimento de uma metodologia para identificação de desvios em atividades de manutenção é um processo crucial para garantir a eficiência e a confiabilidade das operações de manutenção em diversas indústrias. Essa metodologia busca aprimorar a detecção de qualquer desvio em relação às normas e procedimentos estabelecidos, permitindo a tomada de medidas corretivas oportunas. Assim, a ferramenta é baseada em várias etapas-chave: Definição de parâmetros: Em primeiro lugar, é essencial estabelecer critérios e padrões claros para as atividades de manutenção, garantindo que todas as tarefas sejam realizadas de acordo com as especificações e regulamentos aplicáveis. Coleta de dados: Durante a execução das atividades de manutenção, são coletados dados relevantes, incluindo tempo de conclusão, uso de materiais e qualidade do trabalho realizado. Comparação com padrões: Os dados coletados são comparados com os padrões definidos na primeira etapa. Qualquer desvio é identificado imediatamente. Análise de desvios: Os desvios identificados são analisados para determinar suas causas e impactos. Isso ajuda a entender se os desvios são isolados ou representam problemas recorrentes. Ações corretivas: Com base na análise de desvios, são implementadas ações corretivas para eliminar ou mitigar os desvios. Portanto, o processo é eficaz para identificação de desvios em atividades de manutenção promove a confiabilidade operacional, reduz custos de manutenção e prolonga a vida útil dos equipamentos. Além disso, contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e melhora a satisfação do cliente, uma vez que os as intervenções são entregues conforme o esperado.

PALAVRAS-CHAVE

Ferramenta; Desvios; Intervenções.

ABSTRACT

The development of a methodology to identify deviations in maintenance activities is a critical process to ensure the efficiency and reliability of maintenance operations in various industries. The aim of this methodology is to improve the detection of any deviation from the proposed standards and procedures, so that corrective action can be taken in a timely manner. The tool is therefore based on several key steps: Definition of parameters: First, it is essential to establish clear criteria and standards for maintenance activities to ensure that all tasks are carried out in accordance with applicable specifications and regulations. Data collection: During the execution of maintenance activities, relevant data is collected, including completion time, use of materials and quality of work performed. Comparison with standards: The data collected is compared with the standards defined in the first step. Any deviation is immediately identified. Deviation analysis: Identified deviations are analysed to determine their causes and effects. This helps you to understand whether deviations are isolated or represent recurring problems. Corrective actions: Based

on the deviation analysis, corrective actions are taken to eliminate or mitigate the deviations. As a result, the process is effective in identifying deviations in maintenance activities, promotes operational safety, reduces maintenance costs and extends the useful life of equipment. It also contributes to a safer working environment and improved customer satisfaction, as interventions are performed as expected.

KEYWORDS

Tool; Deviations; Interventions.

INTRODUÇÃO

A subnotificação de acidentes entre trabalhadores do mercado formal é apenas um aspecto da dificuldade em se obter informações válidas sobre os acidentes do trabalho no Brasil. Soma-se a ele o total desconhecimento sobre o que acontece no setor informal da economia brasileira, sobre o qual não existe nenhum sistema de informação, em particular porque esse setor abrange, atualmente, cerca de 60% da população brasileira economicamente ativa (PEA).

O Poder Público, em seus diferentes níveis, tem como uma de suas atribuições o controle dos acidentes do trabalho e a preservação e promoção da saúde da população trabalhadora.

A formulação de políticas públicas para o enfrentamento dessa questão requer informações confiáveis sobre a distribuição, caracterização e determinantes dos acidentes do trabalho (CORDEIRO et al., 1999).

Se essa subnotificação, citada em 1999 e que é regida por elementos legais, ocorre até os dias de hoje, é possível identificar como se dá o tratamento nas organizações com cenários que antecedem os acidentes, tais como os quase-acidentes (incidentes) ou as condições potenciais de riscos acidentais (chamados de desvios ocupacionais).

Frank E. Bird Jr. criou a conhecida "Pirâmide de Frank Bird", baseada num tratamento estatístico realizado com dados de quase dois milhões de acidentes, de 297 empresas de diferentes segmentos, envolvendo 1.750.000 empregados e mais de 3 bilhões de homens-hora trabalhadas. Barsano (2012) relacionou os acidentes nessas empresas, classificados de acordo com o nível de severidade, com a sua frequência de ocorrência, chegando à famosa pirâmide, exemplificada a seguir. A interpretação dessa pirâmide é a seguinte: estatisticamente, existe uma distribuição natural dos acidentes de acordo com a sua gravidade e o impacto geral na organização (danos físicos e materiais), a ilustração desses dados é feita na Figura 1.

Figura 1 - Pirâmide de Bird (Exemplo)

A ocorrência de um acidente fatal ou incapacitante é, necessariamente, precedida de trinta acidentes com afastamento. Estes, por sua vez, foram precedidos de trezentos acidentes com perda de propriedade de qualquer tipo, os quais foram precedidos de três mil quase-acidentes (incidentes), os quais foram causados por condições inseguras e/ou comportamentos indesejáveis, e pelo não tratamento eficiente de cerca de trinta mil desvios (MATTOS, 2011).

Sabidamente, a literatura da engenharia de segurança do trabalho (Marinelli, 2016) e base da gestão advinda dos primórdios da administração tendem a orientar que é mais apropriado o tratamento de causas do que de efeitos (Saliba, 2011).

Logo, eliminar desvios é a forma mais segura do que simplesmente aprender com ocorrências de quase-acidentes ou acidentes. Sendo assim, eliminar os desvios na fonte deve ser o principal foco de qualquer política de gestão de segurança e saúde ocupacional.

Neste trabalho foi aplicado um método por meio de questionários eletrônicos para identificação de eventuais desvios em processos de intervenção de manutenção industrial. O processo que envolve a verificação da qualidade dos serviços, consiste numa metodologia para auxiliar o Técnico de Segurança nas suas rotinas de inspeção e liberação dos processos de intervenções. Visando uma padronização e a mitigação de falhas pela não observação de pontos relevantes neste procedimento.

METODOLOGIA

A aplicação deste trabalho consiste num universo amostral de 9 plataformas de petróleo, com diferentes configurações e fases operacionais do ciclo de vida.

A metodologia do questionário consiste na resposta “Conforme” para os itens considerados adequados e vistos e “Não Conforme” para os itens que requerem correção. No caso de itens “Não Conforme” as correções deverão ser realizadas de maneira IMEDIATA. É importante ressaltar que nenhum serviço deve seguir caso haja a marcação de item em não conformidade. Essa metodologia deverá ser aplicada nos processos de intervenções de manutenção e o preenchimento deverá ocorrer apenas uma vez por dia, no qual o checklist deverá ser preenchido no formulário eletrônico da *Microsoft Forms*®.

O preenchimento do formulário ocorre em três fases:

1. Informações sobre Auditor/Técnico de Segurança.
2. Informações sobre os dados da intervenção auditada.
3. Indicação da conformidade avaliada.

Para a terceira fase do preenchimento do formulário, o Técnico de Segurança responderá os seguintes questionamentos com referência a intervenção que está sendo executada no momento:

1. O serviço está com Permissão de Trabalho adequada a atividade?
2. O checklist da Permissão de Trabalho está sendo corretamente preenchido?
3. O serviço está de acordo com os Fundamentos de Segurança de Processo?
4. Os executantes têm ciência/domínio da Lista de Verificação da Tarefa da Permissão para Trabalho, conhecimento das atividades e os riscos dos serviços em execução, garantindo a proteção contra acidentes?
5. Os procedimentos de execução das atividades estão adequados, evitando riscos de acidentes com as mãos, tropeços e posicionamento correto dos colaboradores?
6. A equipe possui crachá de treinamento com capacitações adequadas a atividade?

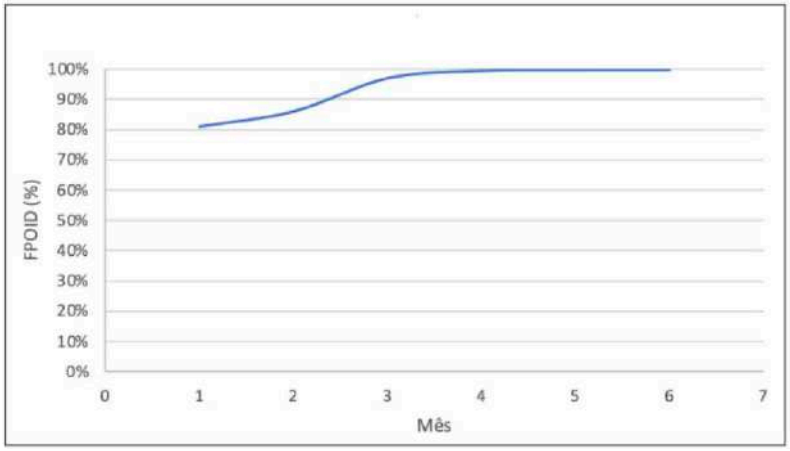
7. Os EPIs estão adequados a atividade, em boas condições de uso e sendo utilizados corretamente? (Incluído a farda RF / As luvas estão de acordo com fator de proteção)
8. A Análise de Segurança da Tarefa está preenchida, assinada e sendo utilizada corretamente junto ao Padrão Básico de Segurança?
9. O isolamento e a sinalização de área estão garantindo a segurança dos trabalhadores envolvidos diretamente ou indiretamente na atividade ou em sua circunvizinhança?
10. As ferramentas estão em condições de uso, inspecionadas e identificadas?
11. A aplicação da LIBRA está de acordo com a matriz de isolamento e com serviço a ser executado?
12. A LIBRA foi checada pelo executante, aplicado o cartão azul e o cadeado no cofre indicado na matriz de LIBRA?

Após o preenchimento, todas as informações registradas pelo Técnico de Segurança são transferidas para o banco de dados do Dashboard. Este Dashboard servirá para acompanhamento e monitoramento das inspeções realizadas nas intervenções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

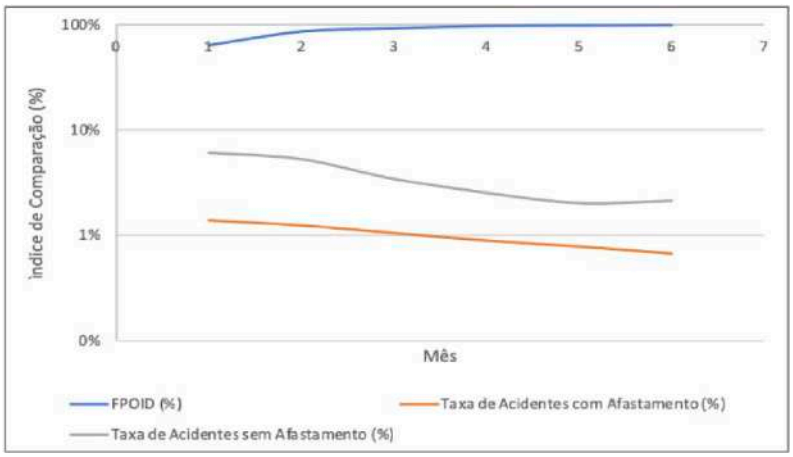
Os resultados aqui apresentados consistem em dois casos monitorados com a referida ferramenta. No primeiro, tem-se uma unidade na qual não se tinha ocorrência de acidentes nos últimos nove anos. Nesse caso, a ferramenta contribuiu significativamente para a manutenção e reforço da cultura de segurança, como pode ser avaliado pelo gráfico da Figura 2, com a redução dos níveis de desvios ocupacionais. Isso se alinha ao que Barsano (2012) cita sobre o quanto a prevenção de desvios diminui acidentes.

Figura 2 - Monitoração do nos seis primeiros meses da implantação em unidade industrial madura sob a ótica prevencionista



No segundo exemplo, conforme Figura 3, tem-se uma unidade com acidentes frequentes e diferentes níveis de impacto aos trabalhadores, a saber: pequenos impactos em mãos e dedos, perturbações funcionais, leves queimaduras, ocorrências de cortes substanciais e perdas parciais de funções corpóreas. Nessa unidade, observou-se que a implantação das aplicações, teve uma ação direta na eliminação dos desvios e, consequentemente, um efeito direto na redução de acidentes com e sem afastamentos. Esses casos confirmam a tese de que a eliminação dos desvios garante ganhos de segurança e redução nas taxas de acidentes.

Figura 3 - Monitoração do nos seis primeiros meses da implantação em unidade industrial imatura sob a ótica prevencionista



CONCLUSÕES

Esses resultados prévios demonstram o quanto a união dos esforços da padronização de práticas de inspeção e a publicação dos dados em portais objetivos para acompanhamento dos gestores facilitam a gestão de segurança nas organizações.

Em suma, a criação de uma metodologia para identificação de desvios em atividades de manutenção é uma etapa fundamental para garantir a excelência operacional e a satisfação dos clientes. Essa metodologia estabelece a base para a detecção precoce de desvios em relação às normas e procedimentos, permitindo ações corretivas oportunas e eficazes.

Através da definição de parâmetros claros, da coleta de dados, da comparação com padrões estabelecidos, da análise de desvios e da implementação de ações corretivas, as organizações podem elevar seus padrões de qualidade na execução de atividades de manutenção. Isso resulta em benefícios tangíveis, como a redução de falhas operacionais, aumento da confiabilidade dos equipamentos e prolongamento da vida útil dos ativos.

Além disso, uma metodologia bem elaborada também contribui para um ambiente de trabalho mais seguro, uma vez que os desvios que poderiam representar riscos são prontamente identificados e corrigidos. A transparência e a prestação de contas são promovidas, garantindo a confiabilidade e a reputação da organização.

Portanto, a criação e implementação desta ferramenta eficaz para identificação de desvios em atividades de manutenção não é apenas um investimento na qualidade, mas uma estratégia para o sucesso a longo prazo. Ela beneficia tanto a organização quanto seus clientes, resultando em operações mais eficientes, maior satisfação e um ambiente mais seguro para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, R. et al. **Desigualdade de indicadores de mortalidade no Sudeste do Brasil.** Rev Saúde Pública, v. 33, p. 593-601, 1999.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho: guia prático e didático.** 1ª Ed. São Paulo: Érica, 2012.

MARINELLI, J. P. G. **Insalubridade: Conceito, Evolução E Aplicação.** Londrina, 2016. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20224/1/LD_CEEST_IV_2017_14.pdf. Acesso em 18 de outubro de 2023.

MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco. **Higiene e Segurança do trabalho.** N/C. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

SALIBA, Tuffi Messias; CORRÊA, Márcia Angelim Chaves. **Insalubridade e Periculosidade.** 10ª Ed. São Paulo: LTr, 2011.

IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID 19 NO ESGOTAMENTO DOS DOCENTES NO BRASIL

Ester Costa Lima
UNEB

Luma Mirely de Souza Brandão
UNEB

Joice Requião Costa de Santana
UNEB

Artur Gomes Dias Lima
UNEB

RESUMO

Introdução: A pandemia de Covid-19 redefiniu drasticamente o cenário educacional mundial. No contexto brasileiro, a transição abrupta para o ensino remoto impôs desafios únicos aos professores, forçando adaptações rápidas e enfrentando pressões emocionais significativas. **Justificativa:** Este estudo se justifica em virtude dos desafios impostos pela pandemia e a necessidade de entendimento quanto inter-relações entre a pandemia, o ambiente educacional, e esgotamento dos professores. **Objetivo:** Identificar os impactos da pandemia da Covid-19 no esgotamento profissional dos professores brasileiros. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa, realizada em setembro e outubro de 2023. Como filtros adotou-se, publicações entre 2020 e 2023 em português e inglês nas bases de dados "PubMed" e "Web of Science". Foram estabelecidos critérios de inclusão, resultando na análise de 3 artigos. **Resultados e Discussão:** Os estudos revelam um aumento significativo na pressão sobre os educadores, com a transição para o ensino remoto, destacando o impacto nas condições de trabalho e na saúde mental. A adaptação às novas tecnologias e a necessidade de equilibrar entrega de conteúdo e suporte emocional contribuíram para níveis preocupantes de burnout. As mudanças no relacionamento interpessoal, tanto profissional quanto familiar, são evidenciadas, com relatos de efeitos negativos e positivos. **Conclusões:** Diante disso, nota-se impactos negativos significativos na qualidade de vida dos professores brasileiros durante a pandemia de Covid-19, com um aumento notável no esgotamento profissional devido à rápida transição para o ensino remoto e desafios emocionais. Apesar dessas dificuldades, também houve pontos positivos, como o impulso para o desenvolvimento profissional.

PALAVRAS-CHAVE

Burnout; Covid-19; Professores;

ABSTRACT

Introduction: Covid-19 pandemic has drastically redefined the global educational scenario. In the Brazilian context, the abrupt transition to remote teaching imposed unique challenges on teachers, forcing rapid adaptations and facing significant emotional pressures. **Justification:** This study is justified due to the challenges posed by the pandemic and the need to understand the interrelationships between the pandemic, the educational environment, and teacher burnout. **Objective:** To identify the impacts of the Covid-19 pandemic on the professional burnout of Brazilian teachers. **Methodology:** This is an integrative review, which was carried out in September and October 2023. As filters, publications between 2020 and 2023 in Portu-

guese and English in the "PubMed" and "Web of Science" databases were adopted. Inclusion criteria were established, resulting in the analysis of 3 articles. **Results and Discussion:** Studies reveal a significant increase in pressure on educators, with the transition to remote teaching, highlighting the impact on working conditions and mental health. Adapting to new technologies and the need to balance content delivery and emotional support have contributed to worrying levels of burnout. Changes in interpersonal relationships, both professional and family, are evident, with reports of negative and positive effects. **Conclusions**: In view of this, there are significant negative impacts on the quality of life of Brazilian teachers during the Covid-19 pandemic, with a notable increase in professional burnout due to the rapid transition to remote teaching and emotional challenges. Despite these difficulties, there were also positive points, such as the boost for professional development.

KEYWORDS

Burnout; Covid-19; Teachers;

INTRODUÇÃO

No ano de 2020, o mundo foi assolado pela pandemia do novo coronavírus denominado SARS-CoV-2 *(Severe acute respiratory syndrome coronavirus* 2*)*, o qual atingiu homens e mulheres de todos os grupos etários e étnicos nas diversas classes mesmo que de maneira não igualitária. No Brasil, com o intuito de reduzir a transmissão do patógeno, foram adotadas medidas como a suspensão de atividades não essenciais, utilização de máscaras, higienização mais frequente das mãos, isolamento social e a adoção de aulas virtuais, entre outras (Araújo *et al*., 2021).

Assim, as atividades escolares presenciais foram substituídas pela educação remota emergencial a fim de minimizar as perdas nesta esfera e não privar os estudantes do conhecimento durante todo o período de isolamento. Tal cenário foi instituído no contexto da pandemia, e aos poucos migrou para o modelo híbrido até restabelecer o ensino presencial, fato que só ocorreu, no Brasil, por volta do segundo semestre de 2021 (Lunardi *et al*., 2021).

O ambiente educacional, já por natureza exigente, foi submetido a um teste sem precedentes, com a rápida transição para o ensino remoto, as incertezas sobre o retorno às aulas presenciais e a necessidade constante de adaptação a novas tecnologias. A adaptação acelerada a modalidades de ensino remoto, frequentemente com recursos limitados e condições desiguais entre alunos, trouxe consigo um fardo adicional para os professores. O equilíbrio entre a entrega de conteúdo educacional de qualidade e o suporte emocional aos alunos em um momento de crise global tem sido uma tarefa árdua. O esforço constante para manter o engajamento e a motivação dos alunos, somado às preocupações com a própria saúde e a dos familiares, agravam ainda mais a pressão sobre esses profissionais (Silva; Santos, 2013).

No cenário pandêmico, os professores foram confrontados com mudanças abruptas, vivenciando uma transformação inimaginável em suas residências. Para muitos, especialmente aqueles desprovidos de habilidades tecnológicas prévias, o ambiente doméstico tornou-se um espaço estressor e, por vezes, hostil. As exigências desse novo contexto impuseram a necessidade urgente de aquisição e domínio de habilidades tecnológicas, essenciais para a aproximação com ambientes virtuais de aprendizagem (Quintino *et al*., 2021).

A demanda por qualificação para a eficaz utilização de ferramentas digitais tornou-se um desafio constante. As adaptações foram múltiplas e, a residência, antes refúgio, transformou-se no centro da transformação profissional, desafiando diariamente a resiliência dos professores e demandando a busca por estratégias que promovessem não apenas a adaptação, mas também o despertar de uma nova pedagogia moldada pela

complexidade do ensino remoto (Quintino *et al*., 2021). No entanto, essa jornada não ocorreu sem custos significativos, e a face visível desse impacto é o esgotamento profissional, uma realidade premente que se desenha nas entrelinhas do comprometimento incansável desses profissionais (Santos; Silva; Belmonte, 2021).

A pandemia da Covid-19 não apenas redefiniu a paisagem de saúde global, mas também lançou um novo olhar sobre as intricadas interseções entre as esferas profissional e pessoal. Nesse contexto desafiador, os professores brasileiros emergem como protagonistas fundamentais, desempenhando um papel crucial na adaptação da educação ao cenário pandêmico (Nevoa; Alvin, 2021).

Diante disso, esse estudo se justifica em virtude dos desafios impostos pela pandemia e a necessidade de entendimento quanto inter-relações entre a pandemia, o ambiente educacional, e esgotamento dos professores, oferecendo bases para o fomento de políticas públicas educacionais e intervenções que melhorem as condições de trabalho e o bem-estar desses profissionais. Sendo assim, o objetivo desse estudo é identificar os impactos da pandemia da Covid-19 no esgotamento profissional dos professores brasileiros.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa sobre os impactos da pandemia de Covid-19 no esgotamento profissional dos docentes brasileiros. Para isso, foram realizadas buscas nas bases de dados “PubMed” e “Web of Science”, durante os meses de setembro e outubro de 2023, utilizando os descritores “burnout”, “teacher”, “covid 19” e “Brazil”.

Para a seleção dos artigos, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: artigos na íntegra nos idiomas português e inglês; artigos que abordassem acerca dos impactos da pandemia de Covid-19 no esgotamento profissional dos professores do Brasil e; artigos indexados nas bases de dados supramencionadas.

Posteriormente, os artigos foram submetidos a leituras e análises, destacando informações relevantes, tais como: a distribuição dessas publicações ao longo dos anos, os periódicos envolvidos e as consequências da pandemia de Covid-19 no esgotamento profissional dos educadores brasileiros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram encontrados 13 artigos, em que 9 estavam presentes na base de dados “Web of Science” e 4 na “PubMed”. Dentre esses artigos, 10 foram excluídos devido os seguintes motivos: 2 artigos estavam duplicados; 1 artigo se tratava acerca de docentes estadunidenses e; 7 artigos não preenchiam os critérios de inclusão, restando, assim, apenas 3 para fins de discussão. Posteriormente, esses artigos foram avaliados conforme o objetivo do presente estudo. Após analisar os artigos, percebeu-se que apesar de ser um tema atual e relevante o quantitativo de produções científicas indexadas nas bases de dados selecionadas que tratam acerca dos impactos da pandemia de Covid 19 no esgotamento dos professores brasileiros ainda é muito limitado.

Quanto aos periódicos, os artigos foram publicados na *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education;* BMC *Public Health* e na Revista de Gestão e Secretariado. As publicações se deram na última década, respectivamente nos anos de 2021, 2023 e 2023 o que se justifica em virtude da Pandemia ter iniciado em 2020. Todos os autores abordaram sobre aspectos relacionados ao Covid-19 e os impactos no âmbito educacional.

Neste sentido, uma das transformações adotadas globalmente no contexto pandêmico, foi a implementação do ensino remoto emergencial, iniciado no Brasil em março de 2020. Entretanto, observaram-se significativas mudanças no cenário educacional, uma vez que tanto os professores quanto os alunos não

estavam previamente preparados para uma alteração tão súbita. Uma consequência imediata dessa postura foi o aumento do esgotamento emocional nesse público, resultante da transformação repentina em suas condições de trabalho e no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, as pesquisas analisadas abordaram tal temática, explorando os impactos decorrentes da pandemia na vida dos educadores brasileiros.

Ramos *et al*. (2023) conduziram uma investigação *ex-post-facto*, empregando métodos mistos. A seleção da amostra seguiu uma abordagem por conveniência, envolvendo a participação de 438 educadores brasileiros provenientes das diversas regiões do Brasil. Destes, 75% eram do sexo feminino, enquanto 25% eram do sexo masculino, com média de idade de 42,93 anos. A maioria, equivalente a 80,6%, estava vinculada à rede pública de ensino. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário elaborado para este estudo, o qual se baseou, em parte, no *Maslach Burnout Inventory – General Survey* (MBI), além de uma pergunta norteadora, ambos aplicados de forma online. Posteriormente, foram empregados testes estatísticos, quais sejam: análise de variância (ANOVA) para a comparação entre grupos; teste de Tukey para comparações em pares nos grupos analisados e; qui-quadrado para avaliar associações entre as variáveis.

Após as análises realizadas por Ramos *et al*. (2013), evidenciou-se que a adaptação do trabalho pedagógico se destacou como a categoria mais citada pelos professores. Além disso, constatou-se que níveis mais elevados de competência digital estavam correlacionados a pontuações mais baixas na síndrome de burnout, assim como os indicadores mais elevados de qualidade de vida e saúde. A necessidade de adaptação do trabalho docente, especialmente para aqueles sem experiência anterior na integração de tecnologias digitais às práticas pedagógicas, contribuiu para o excesso de trabalho, frequentemente mencionado pelos professores, impactando nos indicadores da síndrome de burnout e aspectos relacionados à qualidade de vida e saúde dos professores nos diferentes níveis de ensino.

Além disso, os mesmos autores referiam que muitos professores apontaram emoções negativas, como excesso de trabalho, exaustão e frustração, durante o processo de adaptação e aprendizado no decorrer da pandemia de Covid 19. Também ficou evidente que, no processo de adaptação, os professores da educação básica apresentaram escores de burnout superiores em comparação com os docentes do ensino superior.

A pesquisa conduzida por Pereira, Gonçalves e Assis (2021) acerca de burnout, autoeficácia organizacional e autoestima entre professores brasileiros durante a pandemia da Covid-19 foi delineada como um estudo descritivo, empregando uma abordagem quantitativa. O estudo envolveu a participação de 302 docentes com idades entre 24 e 70 anos, sendo 55% do sexo feminino e 45% do sexo masculino, com a maioria pertencendo ao corpo docente de universidades públicas. Foram utilizados nesse estudo um questionário sociodemográfico, a versão em português do Burnout Assessment Tool (BAT), a versão reduzida em português da Escala de Autoeficácia Organizacional (OSES) e a versão brasileira da escala de autoestima de Rosenberg. Todos os instrumentos foram disponibilizados em um site online, acessível entre outubro e dezembro de 2020.

Após as análises apropriadas, os pesquisadores identificaram níveis gerais de burnout consideravelmente baixos (3,2%), em comparação com estudos anteriores, associando esses resultados a particularidades da gestão educacional durante a pandemia no Brasil e à resistência das universidades públicas em relação ao ensino remoto. Além disso, observou-se uma correlação negativa entre os sintomas da síndrome de burnout e a autoestima, bem como entre esses sintomas e a autoeficácia ocupacional. Por outro lado, a autoeficácia ocupacional correlacionou-se positivamente com a autoestima. A análise de regressão evidenciou que as variáveis medidas (níveis gerais de burnout e autoeficácia geral) atuaram como fortes preditores da autoestima.

No estudo de Maluf, Oliveira e Corrêa (2023), que teve uma amostra consideravelmente menor do que os mencionados anteriormente, foi conduzido exclusivamente no curso de engenharia industrial de uma universidade pública no interior de Minas Gerais. O objetivo era investigar os impactos do isolamento social no trabalho dos professores, sendo caracterizado como uma pesquisa qualitativa e descritiva. A amostra consistiu em 32 professores do referido curso, sendo 55% do sexo masculino e 45% do sexo feminino, com média de idade de 43 anos. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado voltado para investigar a dinâmica de vida e trabalho dos professores durante o período de isolamento social, abrangendo a suspensão do trabalho presencial.

Entre os resultados obtidos, verificou-se reconfigurações nas condições de trabalho, como o aumento do tempo dedicado às tarefas acadêmicas, impactando a rotina da maioria dos professores. Apesar da maior flexibilidade e autonomia, surgiram queixas em relação à pressão vivenciada, contribuindo para problemas de saúde física, mental e emocional. Como aspecto positivo decorrente da pandemia, destacou-se o aumento na participação em cursos de formação e atualização, bem como a ampliação da entrada em programas de mestrado e doutorado utilizando ferramentas tecnológicas.

No que diz respeito ao relacionamento interpessoal, os autores observaram que as relações profissionais, tanto com os alunos quanto com os colegas professores, foram as mais afetadas. Por outro lado, no âmbito familiar, houve uma aproximação da rotina e do quotidiano dos entes queridos, fortalecendo os laços afetivos. Além disso, aspectos positivos foram notados nas rotinas de cuidados pessoais, nos hábitos alimentares e na saúde geral. Contudo, foram identificados efeitos negativos, como ganho de peso, surgimento e intensificação de desconfortos, sintomas, dores e adoecimentos, atribuíveis a causas emocionais e ao estresse decorrente da pressão para cumprimento de prazos e metas. Outro fator relevante foi o surgimento de sentimentos de angústia, estresse e incertezas em relação ao futuro do trabalho e da profissão, assim como às consequências da pandemia no campo educacional. Isso reflete a insegurança diante das mudanças na prática docente diante desses desafios.

Diante do exposto, evidencia-se que a transição abrupta para o ensino remoto, por decreto governamental, para evitar a paralisação total das atividades educacionais durante a pandemia, acarretou impactos negativos na saúde dos docentes. A realização dessa transição sem uma formação adequada para integrar efetivamente professores e alunos às novas ferramentas digitais, exigindo novas formas de relacionamento interpessoal, além de necessária, evidenciou a precariedade da educação brasileira. Isso reflete a realidade de professores e alunos em termos de acesso aos meios digitais e suas formas de interação. Segmentos significativos de estudantes, especialmente de escolas públicas, nunca tiveram acesso à internet em casa, muito menos possuíram computadores ou smartphones, dificultando ainda mais a transição para o ensino remoto e aumentando a sobrecarga emocional.

CONCLUSÕES

A pandemia de Covid-19 impôs desafios inéditos ao ambiente educacional brasileiro, promovendo uma mudança drástica no formato tradicional de ensino. A transição para o ensino remoto emergencial, em meio às incertezas e adaptações constantes, impactou profundamente a rotina dos professores, exigindo habilidades tecnológicas, flexibilidade e resiliência. Este estudo, ao revisar a literatura existente sobre os efeitos da pandemia na qualidade de vida e no esgotamento dos professores brasileiros, destaca diversas dimensões desse impacto.

Os estudos revelaram que a pressão emocional sobre os educadores se intensificou com a rápida transição para o ensino remoto. A necessidade de adaptação às novas tecnologias e a disparidade de recursos entre alunos foram fatores agravantes, resultando em níveis de *burnout* preocupantes.

Os estudos também apontaram para uma transformação profunda do ambiente doméstico dos professores, que se tornou o local central de suas atividades profissionais. A resiliência desses profissionais foi testada diariamente, enfrentando desafios que vão além do simples domínio tecnológico, envolvendo uma nova pedagogia moldada pela complexidade do ensino remoto.

Os resultados indicam que a saúde mental dos professores foi comprometida, refletida no aumento do esgotamento profissional. A necessidade de equilibrar a entrega de conteúdo educacional com o suporte emocional aos alunos durante uma crise global provou ser uma tarefa árdua. A pressão constante para manter o engajamento e a motivação, aliada às preocupações com a própria saúde e a dos familiares, contribuiu para o cenário de exaustão.

Ademais dos desafios enfrentados pelos professores durante a pandemia de Covid-19, é imperativo reconhecer os aspectos positivos que emergiram desse cenário, como maior impulso para o desenvolvimento profissional, refletidas no aumento da participação em cursos de formação e programas acadêmicos mediados por tecnologias. Além disso, o ambiente virtual propiciou uma maior flexibilidade, possibilitando uma aproximação inesperada entre a rotina dos professores e seus entes queridos, fortalecendo os laços familiares. Esses aspectos, embora não atenuem os desafios, destacam a resiliência dos professores em explorar oportunidades de crescimento e fortalecimento pessoal e profissional diante das adversidades.

Diante dos desafios identificados, é crucial que políticas públicas educacionais e intervenções sejam implementadas para melhorar as condições de trabalho e o bem-estar desses profissionais. O conhecimento gerado por esta revisão integrativa oferece subsídios para a formulação de estratégias que visem não apenas superar os impactos da pandemia, mas também promover uma transformação positiva no sistema educacional brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria da Purificação Nazaré *et al*. Residência é residência, trabalho é trabalho: estudo quali-quantitativo sobre o trabalho remoto de professores universitários durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e24310918068-e24310918068, 2021.

GHISLENI, Taís Steffenello; DA COSTA BARRETO, Carlos Henrique; BECKER, Elsbeth Léia Spode. Educação em tempos de pandemia: a migração do ensino para o formato não presencial como um cenário de desafios e possibilidades. **Disciplinarum Scientia| Ciências Humanas**, v. 21, n. 2, p. 297-311, 2020.

LUNARDI, Nataly Moretzsohn Silveira Simões *et al*. Aulas Remotas Durante a Pandemia: dificuldades e estratégias utilizadas por pais. **Educação & Realidade**, v. 46, 2021.

MALUF, Euclides Brandão; DE OLIVEIRA, Diego Leme; CORRÊA, Dalila Alves. Impactos da pandemia de COVID-19 no trabalho dos professores do curso de engenharia industrial do IFMG-Bambuí. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 7, pág. 10910-10923, 2023.

NÓVOA, António; ALVIM, Yara Cristina. Os professores depois da pandemia. **Educação & Sociedade**, v. 42, 2021.

PEREIRA, Henrique; GONÇALVES, Vivianne Oliveira; ASSIS, Renata Machado de. Burnout, organizational self-efficacy and self-esteem among Brazilian teachers during the COVID-19 pandemic. **European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education,** v. 11, n. 3, p. 795-803, 2021.

QUINTINO, A. S. *et al*. Os impactos da pandemia na atuação dos professores em modalidades de ensino da rede pública sob a perspectiva do home office. In: **VII Congresso Nacional de Educação.** Campina Grande. 2021.

RAMOS, Daniela Karine *et al*. Burnout syndrome in different teaching levels during the covid-19 pandemic in Brazil. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 235, 2023.

SANTOS, Geórgia Maria Ricardo Félix dos; SILVA, Maria Elaine da; BELMONTE, Bernardo do Rego. COVID-19: ensino remoto emergencial e saúde mental de docentes universitários. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil,** v. 21, p. 237-243, 2021.

SILVA, CAMILA LOPES DA; SANTOS, DAVID MOISES BARRETO DOS. DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E EDUCAÇÃO BÁSICA NA PANDEMIA DE COVID-19. **Educação em Revista**, v. 39, p. e38326, 2023.

QUALIDADE DE VIDA E O ESGOTAMENTO DOS PROFESSORES BRASILEIROS

Luma Mirely de Souza Brandão
UNEB

Ester Costa Lima
UNEB

Joice Requião Costa de Santana
UNEB

Artur Gomes Dias Lima
UNEB

RESUMO

Introdução: Este estudo aborda a interseção entre o esgotamento profissional e a qualidade de vida dos professores brasileiros, considerando a síndrome de burnout como um desafio multifacetado que impacta diretamente o bem-estar docente e, por conseguinte, a eficácia do processo educacional. **Justificativa:** A relevância surge da necessidade de compreender o burnout na comunidade docente, considerando seu impacto na qualidade de vida dos professores. **Objetivo:** Investigar a qualidade de vida e o esgotamento dos professores brasileiros. **Metodologia:** É uma revisão integrativa, em que as buscas foram realizadas em setembro e outubro de 2023, nas bases "PubMed" e "Web of Science", adotando-se como descritores "burnout", "teacher", "quality of life" e "Brazil". Os idiomas de publicação foram o inglês e português. **Resultados e Discussões:** Encontrou-se 25 artigos, utilizando-se apenas 4 na discussão. Notou-se que a síndrome de burnout está consistentemente associada a uma percepção reduzida de qualidade de vida. A análise de diferentes segmentos educacionais, incluindo educação básica, mestrado/doutorado e ensino superior, revelou que altos índices de burnout correlacionam-se diretamente com uma visão negativa do bem-estar. Essa consistência destaca a necessidade urgente de estratégias preventivas e intervenções específicas para melhorar as condições de trabalho e promover um ambiente educacional mais saudável e sustentável no Brasil. **Conclusões:** Existe conexão entre altos níveis de exaustão e despersonalização dos professores com a percepção reduzida de qualidade de vida, contudo ainda há lacunas no entendimento deste fenômeno, apontando para a importância de investigações mais aprofundadas considerando nuances socioculturais.

PALAVRAS-CHAVE

Burnout; Saúde ocupacional; Docentes.

ABSTRACT

Introduction: This study addresses the intersection between professional burnout and the quality of life of Brazilian teachers, considering burnout syndrome as a multifaceted challenge that directly impacts teacher well-being and, consequently, the effectiveness of the educational process. **Justification:** The relevance arises from the need to understand burnout in the teaching community, considering its impact on quality of life of teachers. **Objective:** To investigate the quality of life and burnout of Brazilian teachers. **Methodology:** It is an integrative review, in which the searches were carried out in September and October 2023, in the "PubMed" and "Web of Science" databases, adopting as descriptors "burnout", "teacher", "quality of life"

and “Brazil”. The publication languages were English and Portuguese. **Results and Discussions:** 25 articles were found, using only 4 in the discussion. It was noted that burnout syndrome is consistently associated with a reduced perception of quality of life. Analysis of different educational segments, including basic education, master’s/doctorate and higher education, revealed that high levels of burnout directly correlate with a negative view of well-being. This consistency highlights the urgent need for preventive strategies and specific interventions to improve working conditions and promote a healthier and more sustainable educational environment in Brazil. **Conclusions:** There is a connection between high levels of exhaustion and depersonalization of teachers with reduced perception of quality of life, however there are still gaps in understanding this phenomenon , pointing to the importance of more in-depth investigations considering sociocultural nuances.

KEYWORDS

Burnout; Occupational health; Teachers.

INTRODUÇÃO

Ao adentrar no cenário educacional brasileiro, a profissão docente depara-se com desafios únicos que impactam diretamente o bem-estar dos professores. Destaca-se, entre esses desafios, a Síndrome de Burnout (SB), que é uma condição multifatorial decorrente do estresse laboral prolongado. Nesse sentido, é importante salientar que a saúde mental e emocional dos professores desempenha um papel crucial na eficácia do processo educacional, influenciando, assim, a construção de uma sociedade mais justa e qualificada (Carlotto, 2011).

Os educadores enfrentam uma série de fatores prejudiciais ao bem-estar, como violência, carência de segurança, salas superlotadas, falta de autonomia, sentimentos de frustração, remuneração inadequada e carga horária excessiva. Essas condições laborais representam riscos significativos, levando a sintomas como insônia, fadiga, irritabilidade, ansiedade e, em casos mais graves, depressão. Além disso, esses obstáculos estão associados a um desempenho reduzido no trabalho, interferindo nas relações professor-aluno e suscitando questionamentos sobre a escolha profissional, podendo desencadear a SB (Miranda et al., 2021).

Dentre os profissionais mais suscetíveis à SB, encontram-se aqueles que atuam diretamente com o público e enfrentam constante sobrecarga emocional, incluindo médicos, enfermeiros, psicólogos, assistentes sociais, policiais e, de maneira destacada, professores, os quais emergem como um grupo particularmente vulnerável (Pinto et al., 2015). A exposição contínua a estressores, muitas vezes agravada pela falta de recursos e apoio adequado, coloca os professores em risco constante. Ao lidar não apenas com a transmissão do conhecimento, mas também com a formação integral dos alunos, esses profissionais enfrentam um desafio adicional na manutenção de sua própria saúde mental (De Paula, 2022).

Diante disso, o estresse, depressão e ansiedade são as principais causas do afastamento das atividades laborais, sendo responsáveis por 46% do absenteísmo. No cenário brasileiro, os professores ocupam a segunda posição entre as categorias profissionais com doenças de origem ocupacional. Cabe ressaltar que essa avaliação pode estar subestimada, pois depressão e ansiedade podem ser consequências da SB e não necessariamente o diagnóstico primário (Massa et al., 2016).

A SB, caracterizada por exaustão emocional, despersonalização e redução da realização pessoal no trabalho, representa uma inquietação crescente no cenário educacional (Perniciotti et al., 2020). Nesse contexto, compreender os fatores associados a essa síndrome entre os professores brasileiros torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e intervenção.

No que tange aos sinais e sintomas desta patologia, nota-se que há manifestações físicas e emocionais, como: irritabilidade, surgimento de humor depressivo, fadiga, redução da autoestima, ideação suicida, agressividade, alterações de memória e concentração, dores musculares, distúrbios do sono e sexualidade, úlceras, comprometimento imunológico, cardiovascular e hormonal, isolamento social, aumento do consumo de substâncias psicoativas e desilusão os quais podem contribuir negativamente para a qualidade de vida dos docentes (Teixeira; Xavier; Nascimento, 2023).

Para se estabelecer uma relação direta entre esgotamento profissional e qualidade de vida faz-se necessário uma análise crítica e fundamentada, visando não apenas mitigar os impactos negativos, mas também promover ambientes de trabalho que propiciem o desenvolvimento pessoal e profissional (Leite et al., 2019). No contexto da Organização Mundial de Saúde (OMS), a qualidade de vida é interpretada como a percepção individual sobre sua posição na vida, levando em consideração elementos culturais, valores, metas, padrões, inquietações e aspirações (WHOQOL GROUP et al., 1998).

Assim, a presente revisão integrativa tem como propósito explorar, na literatura científica, o esgotamento e a qualidade de vida dos professores brasileiros. Espera-se contribuir para o conhecimento científico e estimular o desenvolvimento de abordagens mais eficazes na promoção do bem-estar desses profissionais, impactando positivamente não apenas o ambiente escolar, mas também a formação de cidadãos mais saudáveis e resilientes.

METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, focalizando artigos científicos que abordam o esgotamento profissional de professores brasileiros e sua influência na qualidade de vida. O período de busca abrangeu os meses de setembro e outubro de 2023, com consultas meticulosas nas renomadas bases de dados “PubMed” e “Web of Science”. A estratégia de busca foi estruturada com o emprego de descritores específicos, incluindo “burnout”, “teacher”, “quality of life” e “Brazil”, visando a temática proposta.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos artigos foram os seguintes: a) idioma de publicação em português e inglês; b) artigos completos que abordassem especificamente o esgotamento profissional de professores e sua qualidade de vida; c) artigos publicados e indexados nas bases de dados “PubMed” e “Web of Science”.

A etapa subsequente compreendeu a leitura minuciosa e a análise crítica dos artigos selecionados, destacando informações relevantes, tais como a distribuição temporal das publicações, os periódicos de destaque e a relação intrínseca entre o esgotamento do profissional docente e a qualidade de vida. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais abrangente e aprofundada do panorama atual sobre o tema, contribuindo para a construção de conhecimento e identificação de lacunas na literatura existente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, as buscas na base de dado “Web of Science” resultaram em 19 artigos, enquanto na “PubMed” obtiveram-se apenas 6. Todos os artigos foram avaliados para o objetivo do presente estudo. Depois das leituras e análises dessas produções científicas, 4 artigos foram selecionados, tendo em consideração os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Na maior parte dos casos, a exclusão dos artigos se deu, principalmente, por não corresponderem ao objetivo desse estudo e serem artigos de revisão.

Ao avaliar esses artigos, notou-se que a maioria das produções científicas foi publicada nos últimos 4 anos, o que mostra ser um tema atual e relevante de se debater. No entanto, ainda são escassas as produções científicas, indexadas na base de dados supracitada, que tratam acerca de burnout e qualidade de vida em

professores brasileiros. Quanto aos periódicos, os artigos foram publicados no Caderno de saúde pública, PLoS One, Frontiers in Education e Acta Paulista de Enfermagem.

A SB tem se tornado uma crescente preocupação de saúde pública nos dias atuais, dada sua capacidade de ocasionar danos significativos à saúde, ao bem-estar e à qualidade de vida dos trabalhadores impactados. Em particular, os professores enfrentam diariamente situações desafiadoras, como pressões intensas e interações diretas com os alunos, conforme ressaltado por Santana et al. (2021). Essa realidade destaca a necessidade urgente de medidas preventivas e intervenções eficazes para mitigar os impactos negativos dessa síndrome na vida desses profissionais.

Nessa perspectiva, Tabeleão et al. (2011) realizaram um estudo para averiguar os níveis de qualidade de vida entre docentes de escolas estaduais e municipais. Para isso, foram utilizados questionário sociodemográfico, a Escala de Maslach, para verificar a prevalência de burnout nesses profissionais com base nas dimensões exaustão, despersonalização e realização profissional, e o questionário WHOQOL-bref, para verificar a qualidade de vida desses profissionais nos diferentes domínios (físico, psicológico, relações sociais e ambiente). Fizeram parte desse estudo 601 professores da rede pública de ensino fundamental e médio da zona urbana de Pelotas, Rio Grande do Sul. Com base nos resultados obtidos, foi constatado níveis médios de exaustão em cerca de 63% dos professores e níveis altos em cerca de 21%. Quanto a despersonalização, elevados níveis foram observados em um terço dos professores. Ademais, cerca de 58% dos professores apresentaram níveis médios de realização profissionais. Assim, foi constatada uma prevalência de burnout em cerca de 31% mediante a combinação dessas dimensões.

Comparando os docentes da rede estadual e municipal, os autores notaram que os professores da rede estadual apresentaram índices mais elevados de exaustão e despersonalização quando comparado aos da rede municipal. O que provoca uma maior preocupação quanto a esses profissionais. Quanto aos domínios de qualidade de vida, constatou-se que houve maior pontuação nos domínios físicos (69,2), psicológicos (70,6) e de relações sociais (72,5). Os autores perceberam modificação na pontuação da qualidade de vida em relação a renda familiar, em que quanto maior foi essa renda, mais elevada foi a pontuação de qualidade de vida. Houve diferença também quanto ao gênero, em que as professoras apresentaram menor qualidade de vida em relação aos professores. Ademais, constatou-se que os indicadores de burnout estavam todos associados com a qualidade de vida, havendo assim menor qualidade de vida quando o desgaste foi maior.

Galdino et al. (2021) também realizaram um estudo associando o burnout com a qualidade de vida dos professores brasileiros. Porém, diferentemente de Tabeleão et al. (2011), os docentes eram de mestrado e doutorado da área de enfermagem de 47 universidade públicas brasileiras, fazendo parte desse estudo 368 professores. Assim como Tabeleão et al. (2011), os autores utilizaram os questionários Maslach Burnout Inventory e WHOQOL-bref para fazer essa associação. Assim, foi constatado que cerca de 49,7% dos docentes apresentaram elevados níveis de exaustão, 47% elevado nível de despersonalização e 51,1% de reduzida ineficácia profissional. Quanto a qualidade de vida, em torno de 17,7% desses professores demonstraram ter baixa qualidade de vida. Em relação aos domínios da qualidade de vida, notou-se baixa pontuação, sobretudo, no físico (55,7%) e psicológico (60,1%). Ao analisarem os dados, os autores constataram que as dimensões de burnout estavam associadas a percepção de baixa qualidade de vida dos professores estudados.

Assim como Galdino et al. (2021), Matos et al. (2022) desenvolveram um estudo com professores de nível superior, em que verificaram a associação de burnout com a qualidade de vida desses profissionais. Os autores também utilizaram os questionários Maslach Burnout Inventory e WHOQOL-bref para fazer essa associação, em que 1.709 docentes de 78 universidades brasileiras participaram desse estudo. Baseado nos dados obtidos, elevados níveis de exaustão, despersonalização e reduzido nível de realização profissional foram verificados em mais da metade dos professores, provocando preocupação quanto à saúde, bem-estar

e qualidade de vida desses profissionais. Ademais, foi constatada associação entre o burnout e a qualidade de vida, em que se notou que a percepção de qualidade de vida dos professores pode prever negativamente o burnout. Assim, os professores que apresentaram níveis de exaustão e despersonalização mais elevados e reduzida realização pessoal, apresentaram uma redução da percepção de qualidade de vida.

Alves et al. (2019) realizaram um estudo com 366 professores de universidades públicas do Brasil, a fim de analisar a influência do burnout na qualidade de vida. Nesse estudo, foram utilizados os questionários Oldenburg Burnout Inventory –OLBI, para avaliar a prevalência de burnout e WHOQOL-Bref para qualidade de vida. Constatou-se que mais de um terço desses docentes sofriam de burnout. Além disso, os autores perceberam que a qualidade de vida estava sendo impactada por questões associadas ao seu trabalho. E que a qualidade de vida dos professores participantes estava sendo afetada negativamente pelo burnout. Assim como no estudo de Tabeleão et al. (2011), houve um maior esgotamento nas professoras do que nos professores, bem como uma pior percepção de qualidade de vida.

Em face do aumento preocupante da SB, particularmente entre os professores, evidencia-se uma urgência inegável na implementação de medidas preventivas e intervenções eficazes. O estresse contínuo, a despersonalização e a exaustão emocional, delineados pelos estudos analisados, convergem para uma realidade em que a qualidade de vida desses profissionais está intrinsecamente ligada aos desafios diários enfrentados no ambiente educacional. As discrepâncias entre os domínios de qualidade de vida e as associações consistentes com os indicadores de burnout reforçam a complexidade desse fenômeno e a necessidade crítica de abordagens holísticas. Ao entender não apenas os sintomas evidentes, mas também as ramificações sutis do burnout, busca-se não apenas mitigar seus impactos negativos, mas, fundamentalmente, promover um ambiente de trabalho mais saudável.

CONCLUSÕES

Na complexa dinâmica da educação brasileira, esta revisão integrativa delineou a interseção entre o esgotamento profissional e a qualidade de vida dos professores, evidenciando uma realidade pouco explorada, considerando os artigos indexados nas bases de dados utilizadas.

Ao adentrar nas nuances do cotidiano docente, repleto de pressões e desafios, observou-se não apenas os sintomas evidentes do burnout, mas as ramificações sutis que alcançam a percepção de qualidade de vida desses profissionais.

Diante do aumento preocupante da SB, em especial entre os professores, destaca-se uma urgência inegável na implementação de medidas preventivas e intervenções eficazes. Os estudos analisados revelam que o estresse contínuo, a despersonalização e a exaustão emocional são realidades presentes na vida desses profissionais, o que evidencia uma conexão intrínseca entre a qualidade de vida e os desafios diários enfrentados no ambiente educacional. As disparidades nos domínios de qualidade de vida, aliadas às consistentes associações com os indicadores de burnout, sublinham a complexidade desse fenômeno e a necessidade crítica de abordagens holísticas.

Os professores, desempenhando um papel crucial na formação da sociedade, estão sujeitos a uma multiplicidade de demandas, desde salas superlotadas até pressões administrativas. A prevalência de burnout, conforme constatado nos 4 estudos, destaca a magnitude do problema, exigindo uma reflexão profunda sobre a saúde mental desses profissionais.

Além disso, esta revisão destaca a importância de não abordar a questão apenas como um desafio individual, mas como uma preocupação sistêmica que permeia a sociedade, e, em especial, a educação. Assim, intenta-se não apenas a mitigação dos sintomas, mas a promoção de estratégias holísticas que permitam

uma melhor qualidade de vida do corpo docente. Com isso, almeja-se a construção de um ambiente educacional mais saudável e sustentável no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALVES, Priscila Castro; OLIVEIRA, Aurea de Fatima; PARO, Helena Borges Martins da Silva. Quality of life and burnout among faculty members: How much does the field of knowledge matter?. PLoS One, v. 14, n. 3, p. e0214217, 2019.

CARLOTTO, Mary Sandra. Síndrome de Burnout em professores: prevalência e fatores associados. Psicologia: teoria e Pesquisa, v. 27, p. 403-410, 2011.

DE PAULA, Jocilaine Amaral Machado. A SÍNDROME DE BURNOUT E SUAS REPERCUSSÕES NA PRÁTICA DOCENTE DO ENSINO FUNDAMENTAL II NA ESCOLA ESTADUAL JOSÉ DE ALMEIDA PINHEIRO JÚNIOR EM SÃO VICENTE–SÃO PAULO–BRASIL. Repositorio de Tesis y Trabajos Finales UAA, 2022.

GALDINO, Maria José Quina et al. Burnout, workaholism and quality of life among professors in graduate-level nursing programs. Acta Paulista de Enfermagem, v. 34, 2021.

LEITE, Tatiane Isabela de Araújo et al. Prevalência e fatores associados da síndrome de Burnout em docentes universitários. 2019.

MASSA, Lilian Dias Bernardo et al. Síndrome de Burnout em professores universitários. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, v. 27, n. 2, p. 180-189, 2016.

MATOS, Mayara da Mota; SHARP, John G.; IAOCHITE, Roberto Tadeu. Self-efficacy beliefs as a predictor of quality of life and burnout among university lecturers. In: Frontiers in Education. Frontiers, 2022. p. 887435.

MIRANDA, Isabela Maria Melo et al. Avaliação da qualidade de vida e Síndrome de Burnout em professores universitários. Revista de Atenção à Saúde, v. 19, n. 69, 2021.

PERNICIOTTI, Patrícia et al. Síndrome de Burnout nos profissionais de saúde: atualização sobre definições, fatores de risco e estratégias de prevenção. Revista da SBPH, v. 23, n. 1, p. 35-52, 2020.

PINTO, M. et al. Síndrome de burnout em docentes. Revista Interdisciplinar, v. 8, n. 2, p. 169-177, 2015.

SANTANA, Gracielle dos Santos et al. SÍNDROME DE BURNOUT E A DOCÊNCIA NO ENSINO BÁSICO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOCENTES DE ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS. 2021.

TABELEÃO, Viviane Porto; TOMASI, Elaine; NEVES, Siduana Facin. Qualidade de vida e esgotamento profissional entre docentes da rede pública de Ensino Médio e Fundamental no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 27, n. 12, p. 2401-2408, 2011.

TEIXEIRA , G. M. .; XAVIER, G. M. V. .; NASCIMENTO, A. R. S. do . Prevalência da Síndrome de Burnout em professores universitários da área de saúde numa capital do nordeste brasileiro . Research, Society and Development, [S. l.], v. 12, n. 8, p. e19712843060, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i8.43060. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43060. Acesso em: 20 out. 2023.

WHOQOL GROUP et al. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. Psychological medicine, v. 28, n. 3, p. 551-558, 1998.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

IMPLANTAÇÃO DA INFORMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO NO SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO (SESMT)

Nathalia Gonçalves Viana
AGIR

RESUMO

A implantação de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho na área do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), é essencial para acompanhar a inovação e informatização dos processos, para atender as solicitações atuais dos órgãos fiscalizadores. O objetivo deste trabalho foi acompanhar a implantação e informatização de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho no SESMT de uma instituição da área da saúde. A metodologia consistiu em estudo de caso, com coleta de informações no local. Após a implantação foi identificado a viabilidade no uso do sistema de gestão, que proporcionou acesso rápido a informações funcionais, tratativas de acidentes de trabalho, implantação de medidas de controle e confiabilidade de rastreamento de dados. Conclui-se que a implantação de recursos digitais através do sistema de gestão permite que os profissionais da área da área do SESMT tenham mais agilidade na execução de suas atividades.

PALAVRAS-CHAVE

SESMT; Segurança do Trabalho; Medicina Ocupacional.

ABSTRACT

The implementation of a Labor Health and Safety Management System in the area of Specialized Safety Engineering and Labor Medicine (SESMT) is essential to keep up with the innovation and computerization of the processes, to meet the current requests from the inspection bodies. The objective of the management system is to make the activities developed in the SESMT remotely more accessible and easier in the task organizations. The study was through the monitoring of the implementation of the SESMT, in a health institution. After the implementation it was identified the viability in the use of the management system, which provided quick access to functional information, work accidents treatment, implementation of control measures and reliability of data tracking. I conclude that the implementation of digital resources through a system, allows the professionals of the SESMT area to speed up the execution of their activities

KEYWORDS

SESMT; Occupational Safety and Medicine.

INTRODUÇÃO

A implantação de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) na área do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) é fundamental nos dias atuais, em meio à reforma trabalhista, previdenciária e atualização das Normas Regulamentadoras (NRs).

A sua informatização permite eficiência, qualidade e agilidade nas atividades desempenhadas para a segurança e saúde dos trabalhadores de uma empresa da área da saúde. Lapa (2001) considera a gestão de segurança e saúde, através da garantia da integridade física e da saúde dos funcionários, como fator de desempenho que deve ser incorporado à gestão do negócio organizacional.

A principal preocupação da empresa com a implantação do SGSST é sobre o custo elevado dos programas de softwares desenvolvidos para tal finalidade e a qualificação da sua equipe profissional. Com a implantação do sistema, as rotinas de trabalho dos profissionais do SESMT até o fim do lançamento dos dados poderá ser árduas e certamente excederão a carga horária diária, fazendo com que algumas empresas tenham resistência na implantação do sistema.

A implantação de um SGSST se fez necessário conforme as exigências das novas determinações do governo federal. A partir do início da vigência do e-Social, as empresas precisam encaminhar os eventos com as informações pertinentes à SST através de arquivos XML. Com essas informações, vários processos burocráticos previdenciários deixam de ser de forma presencial por meio de documentos impressos e passam a ser eletrônicos, dando ênfase à informatização de todas as etapas de serviços.

Cita Araújo (2006) que as organizações devem garantir que suas operações e atividades sejam realizadas de maneira segura e saudável para os seus empregados, atendendo aos requisitos legais de saúde e segurança, regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e Normas Regulamentadoras que tratam de Segurança e Saúde do Trabalho. Assim, o sistema de gestão atua no comprometimento e atendimento aos requisitos legais e regulatórios, podendo trazer inúmeros benefícios tanto do ponto de vista financeiro quanto do ponto de vista motivacional.

Para que os elementos do SGSST incluam informações adequadas de captação e processamento de dados, que não seja apenas explicar adequadamente eventos passados de acordo com as exigências legais, e sim estar garantindo a compreensão dos processos organizacionais, visando que essas informações possam ser melhoradas de forma contínua. Contudo, todos os meios de realizar as medições e monitoramentos é necessário que os equipamentos utilizados sejam identificados e equilibrados para que esteja sempre de maneira segura.

Conforme a ISO 45001 (ABNT, 2018) a adoção de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho destina-se a permitir que uma organização forneça locais de trabalho seguros e saudáveis, evite lesões e problemas de saúde relacionados aos trabalhos e melhora continuamente seu desempenho de SSO.

O objetivo do presente estudo é acompanhar a implantação e informatização de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho no SESMT de uma instituição da área da saúde. O objetivo específico é: verificar se o sistema torna as atividades desenvolvidas no cotidiano mais acessíveis e fáceis em relação à organização de tarefas, implantação de medidas de prevenção a acidentes de trabalho e doença ocupacionais.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, de natureza aplicada e cujo procedimentos adotados foram a revisão bibliográfica e a pesquisa de campo, na forma de estudo de caso. O objetivo do estudo de caso é gerar conhecimento e aplicação em pôr em prática os resultados do seu trabalho. Assim como, as pesquisas descritivas têm por finalidade observar, registrar e analisar sem manipulação alguma dos fatos e dados colhidos (DEL BIANCO, 2016).

A pesquisa foi realizada na Associação de Gestão, Inovação e Resultados em Saúde – AGIR, onde foi implantado o SGSST em todas as unidades da área da saúde que faz parte do grupo de Organizações Sociais de Saúde (OSS).

Os dados foram coletados durante o levantamento de dados para a implantação do SGSST, para que que fosse estabelecido critérios de lançamentos dos dados no sistema. No acompanhamento foi verificada a agilidade dos lançamentos das informações e as funções do sistema por meio de análise visual, além de impressão de relatórios.

Durante a visita foi avaliada a viabilidade e o custo benefício para as empresas que implantaram o sistema de Gestão. Os dados foram analisados através de coleta no SGSST, da emissão de relatório, gráficos, planilhas e indicadores de desempenho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implantação do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho na área do SESMT foi realizada em duas etapas, divididas nos seguintes tópicos:

Engenharia e Segurança do Trabalho:

1. → Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho – LTCAT;

2. → Laudo Técnico de Insalubridade e Periculosidade;

3. → Programa de Gerenciamento de Risco – PGR;

4. → Equipamento de Proteção Individual – EPI;

5. → Equipamentos de Combate a Incêndio;

6. → Comunicado de Acidente de Trabalho – CAT

Medicina do Trabalho:

1. → Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;

2. → Prontuário Médico do Colaborador;

3. → Caderneta de Vacinas;

4. → Atestados Médicos e Odontológicos.

ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

No período entre Julho/2021 à Janeiro/2022 foi feito o lançamento de toda parte documental relacionada à engenharia e segurança do trabalho, dentro do sistema de informatização.

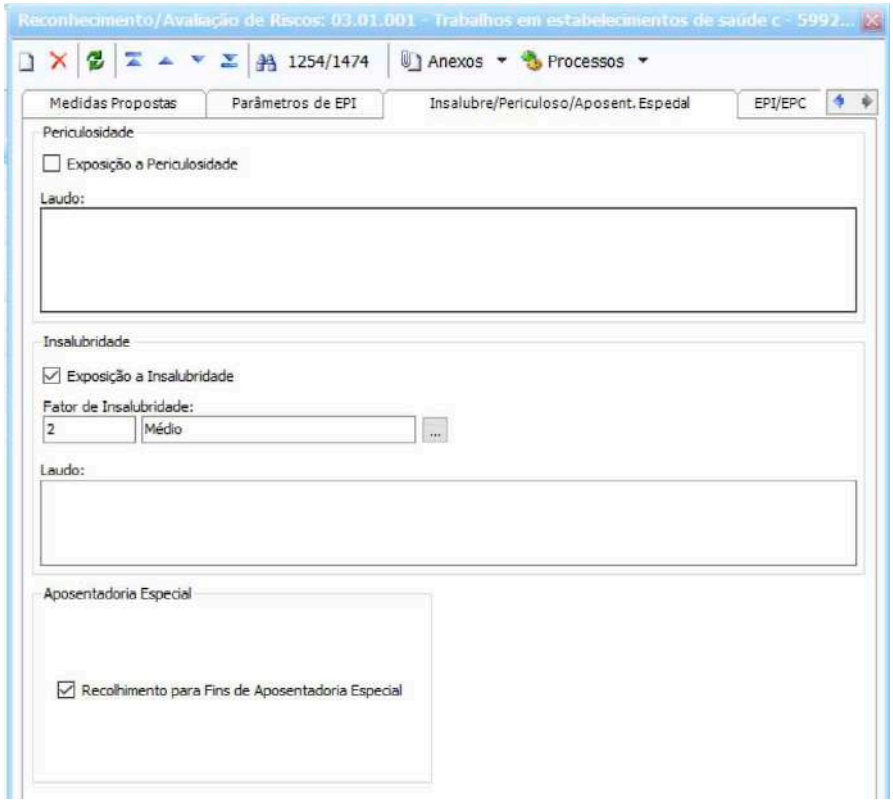
Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho – LTCAT

O lançamento do LTCAT consiste na identificação individual por função e setor de trabalho de cada colaborador da instituição, afins de identificar quais fariam jus a aposentadoria especial, conforme recomendado pela Lei nº 9.528 (BRASIL, 1997), e o Manual de Aposentadoria Especial Atualizado pelo Despacho Decisório n°479/DIRSAT/INSS, de 25 de setembro de 2018 (BRASIL, 2018).

Laudo Técnico de Insalubridade e Periculosidade

Conforme as Normas Regulamentadoras NR 15 (BRASIL, 2021) e NR 16 (BRASIL, 2019), os laudos têm como objetivo identificar e caracterizar as atividades e operações insalubres e perigosas de uma instituição. Através desses laudos é possível saber quais operações expõe os trabalhadores o limite de tolerância exigidos pelas normas, e quais atividades fará o jus da % de insalubridade e periculosidade. Com o lançamento dessas informações no sistema, rastreiam-se as funções da instituição que estão expostos a agentes nocivos com direito a insalubridade e periculosidade. A figura 1 demonstra os dados de insalubridade e periculosidade lançados no sistema de gestão.

Figura 1. Lançamento da Insalubridade, Periculosidade e LTCAT (Fonte: Instituição de implantação do sistema).



Fonte: Compilação do autor[1].

Programa de Gerenciamento de Risco – PGR

O PGR tem como objetivo estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho e as diretrizes e os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho – SST. Conforme a NR 1 Item 11.1. (BRASIL, 2020).

Nesta etapa foi feito o reconhecimento dos agentes, riscos e perigos conforme a tabela de riscos ambientais e a tabela 24 – agentes nocivos e atividades especiais, versão S1.0 do e-Social (e-Social Versão 1.0). Após o lançamento dos agentes foi feita as seguintes identificações no sistema:

1. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR

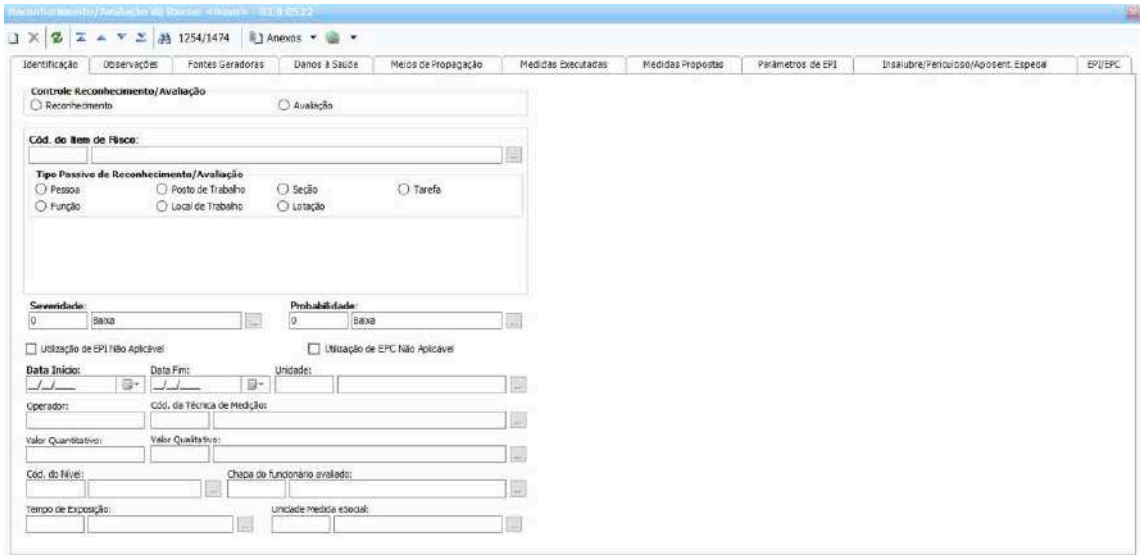
- Cadastro do responsável pelos registros ambientais;
- Reconhecimento dos riscos ocupacionais nos locais de trabalho por função e setor;
- As medidas propostas e as implantadas de prevenção adotadas pela empresa para minimizar e reduzir os riscos de exposição;
- Os resultados das avaliações ambientais qualitativas e quantitativas realizadas no ambiente de trabalho, a severidade do risco de exposição e sua probabilidade de causar danos à saúde.

Através desses dados, foi possível fazer a informatização da ordem de serviço que conforme a NR 1 (BRASIL, 2020) "ordem de serviço é instruções por escrito quanto às precauções para evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais. A Ordem de Serviço pode estar contemplada em procedimentos de trabalho e outras instruções de SST", obtendo o seu preenchimento automatizado através do sistema. Conforme exposto na figura 2 durante o lançamento do PGR no reconhecimento de risco da figura 3.

Figura 2. Lançamento do PGR (Fonte: Instituição de implantação do sistema)

Fonte: Compilação do autor.[2]

Figura 3. Reconhecimento de Risco (Fonte: Instituição de implantação do sistema).



Fonte: Compilação do autor.[3]

Equipamento de Proteção Individual

Conforme as recomendações da Norma Regulamentadora Item 6.5 Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, ouvida a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio - CIPA e trabalhadores usuários, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade (BRASIL, 2018).

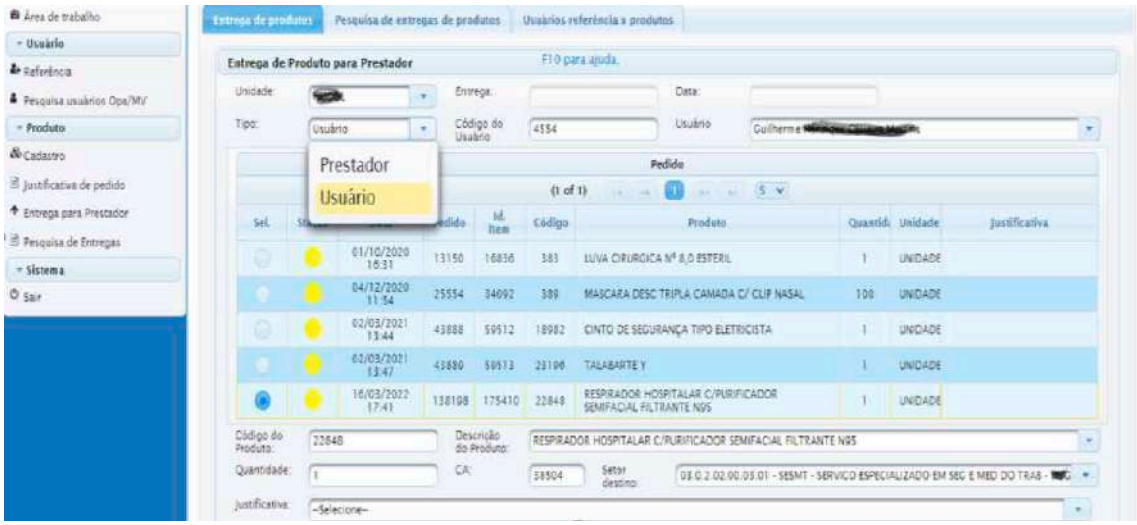
2. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.
3. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Foi lançado todos EPI's fornecidos pala empresa, com número do Certificado de Aprovação (CA), lote, fabricação de data de validade. Com as informações no sistema o colaborador consegue fazer a solicitação informatizada, a confirmação do recebimento e a assinatura digital da ficha de EPI. Conforme a figura 4 e 5, o colaborador acessa ao sistema com seu login e senha (pode ser através do computador ou aplicativo SIGEPI do celular), irá clicar na opção de produtos, que ficará listados como disponíveis os EPI's conforme sua função e exposição de risco, na listagem ele clicará no produto que deseja fazer o pedido. Na figura 6 após o pedido o colaborador irá em um dos pontos para fazer a retirada do equipamento, após entrará novamente no sistema através do login e senha e irá clicar na opção retirada, que listará os EPI's por ele solicitado e fará a confirmação do recebimento deste equipamento.

A norma regulamentadora NR 6 (BRASIL, 2018, p. 2), em seu ítem 6.6.1 diz:

> Cabe ao empregador quanto ao EPI: adquirir o adequado ao risco de cada atividade; exigir seu uso; fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação; substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e, comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada e registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

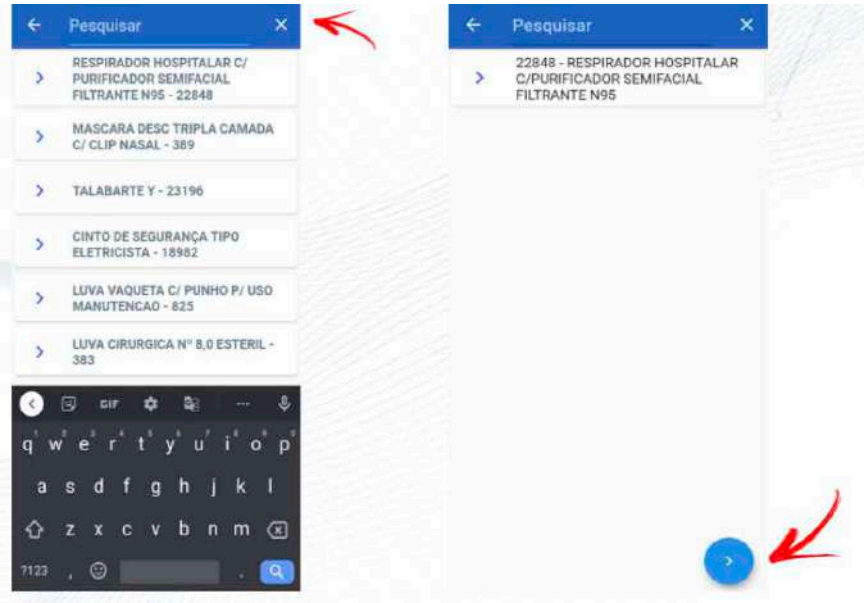
Figura 4. EPI (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[4]

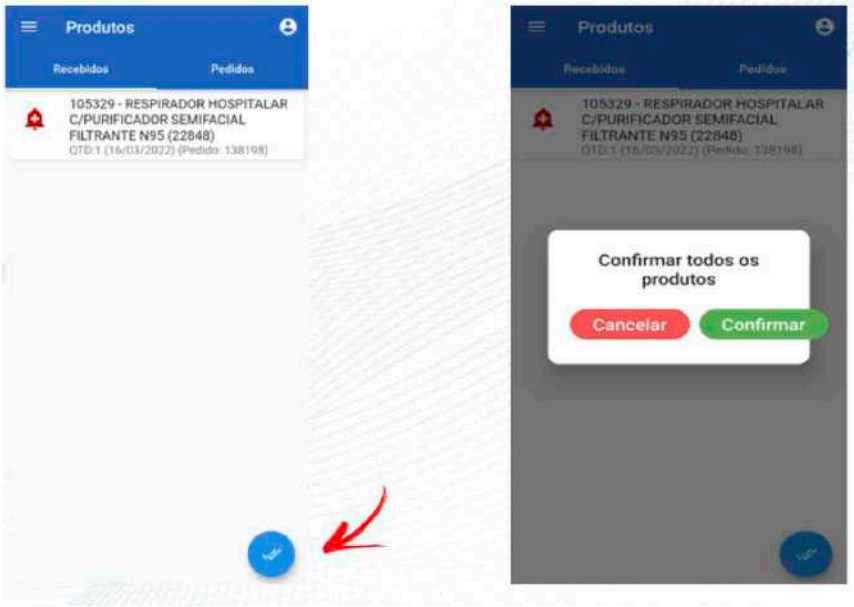
4. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 5. EPI pelo aplicativo (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[5]

Figura 6. Confirmação do recebimento (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



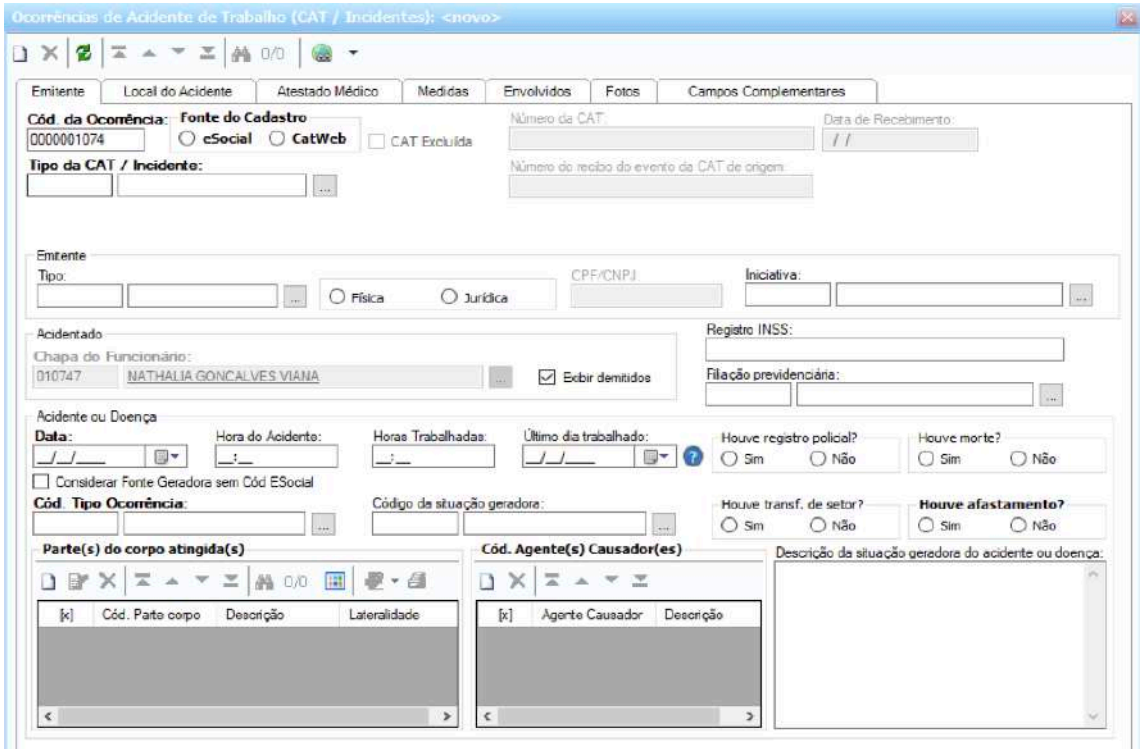
Fonte: Compilação do autor.[6]

5. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.
6. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Comunicado de Acidente de Trabalho – CAT

Conforme o artigo 169 da CLT - Consolidação das Leis de Trabalho (BRASIL, 1943), na lei 8213/1991 - Lei que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social (BRASIL, 1991) , a CAT (Comunicado de Acidente de Trabalho) é um formulário que informa ao INSS sobre o acidente de trabalho que um colaborador sofreu ou que tenha adquirido uma doença do trabalho. Com a implantação do sistema este formulário poderá ser preenchido e encaminhado a previdência social, através dos envios do evento S2210 do e-Social. Conforme a figura 7, podemos verificar a plataforma para o preenchimento da CAT, através do sistema de gestão, o formulário segue os critérios estabelecidos nas tabelas da versão S-1.0 do e-Social.

Figura 7. Comunicado de Acidente de Trabalho (CAT) (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[7]

MEDICINA OCUPACIONAL

No período entre julho/2021 à janeiro/2022 foi feito o lançamento de toda parte documental relacionada a medicina ocupacional, dentro do sistema de informatização.

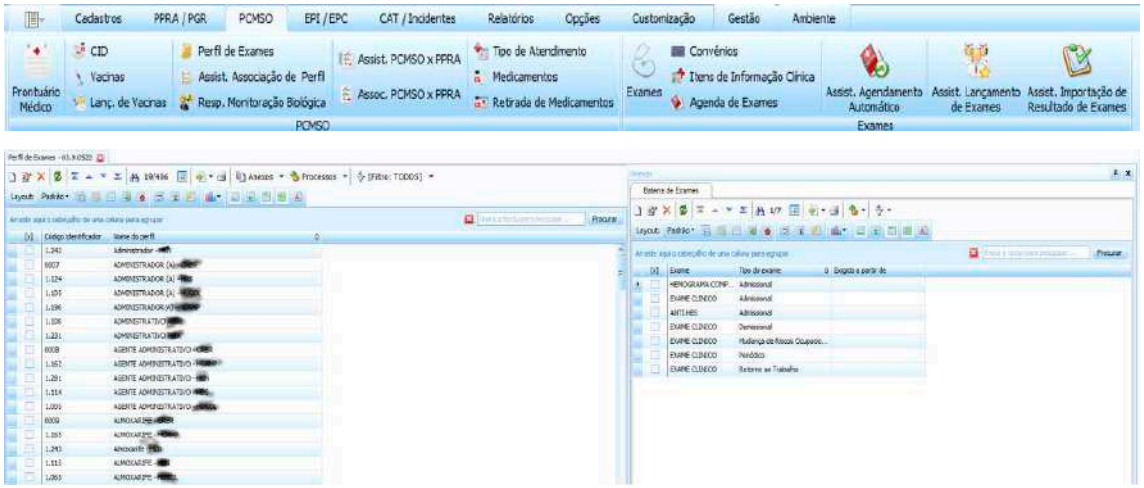
Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional é o documento elaborada para o controle e prevenção a saúde do colaborador, estabelecido pela Norma Regulamentadora NR 7 (BRASIL, 2020, p.3).

A implantação do PCMSO dentro do sistema de gestão consiste no lançamento do perfil de exames conforme setor e função, a periodicidade de cada procedimento, a parametrização do perfil de exame associado ao setor que o colaborador executa as atividades, o nome do responsável pela monitoração biológica, seguido do seu número de registro do CRM e NIT. Conforme exposto na figura 8.

7. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 8. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[8]

A norma estabelece a realização dos exames ocupacionais, os quais são usados para o monitoramento da saúde do colaborador, conforme a sua exposição de risco caracterizada pela execução de suas atividades, são estabelecidos quais as avaliações serão necessárias e a periodicidade de sua renovação.

O exame periódico é realizado de forma semestral, anual ou bienal. O critério da periodicidade dos exames é estabelecido pelo médico do trabalho, após a análise dos riscos e perigos de exposição citados no PGR. Através do lançamento do último exame do colaborador no sistema de gestão é possível emitir o relatório de exames periódicos que irá conter a data que o exame deverá ser realizado, conforme exposto na figura 9.

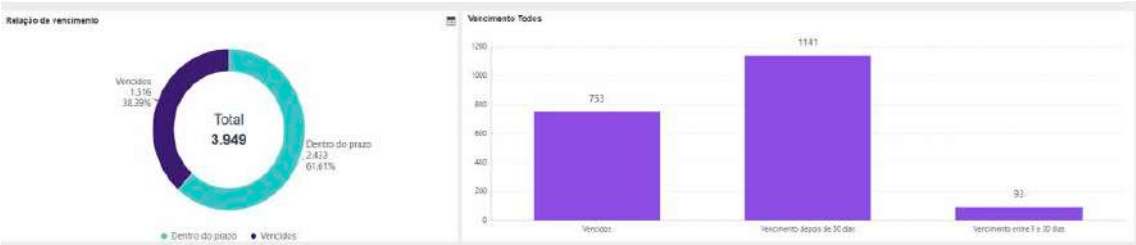
Figura 9. Relatório de exames periódicos (Fonte: Instituição de implantação do sistema)

Fonte: Compilação do autor.[9]

É possível identificar os exames periódicos vencidos, os que iram vencer nos próximos 30 dias após a data da pesquisa e os que estão em dia com vencimentos futuros, através dos indicadores, os dados são coletados do sistema de gestão. Conforme exposto na figura 10.

8. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.
9. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 10. Indicador de exames vencidos (Fonte: Instituição de implantação do sistema)

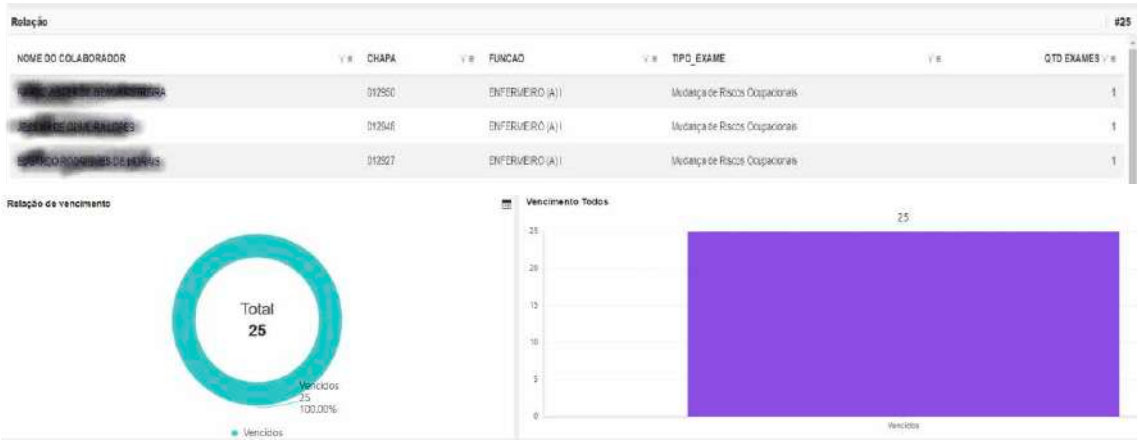


Fonte: Compilação do autor.[10]

O exame de retorno ao trabalho é realizado para os trabalhadores que esteve afastado por trinta dias ou mais das suas atividades laborais, conforme recomenda a NR 7 (BRASIL, 2020, p.4).

O exame de mudança de risco ocupacional é realizado quando o colaborador faz a mudança de suas atividades laborais e mediante a isso tem as exposições de riscos e perigosos alterada, tendo que fazer o exame para que faça o acompanhamento do perfil de exame da sua nova atividade. Através do sistema de gestão podemos identificar os trabalhadores que estão com pendência no lançamento do exame de mudança de risco, pelos indicadores. Conforme exposto na figura 11.

Figura 11. Indicador de exames de mudança de risco ocupacional (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[11]

O exame demissional deverá ser realizado em até dez dias contados do desligamento do colaborador, conforme estabelece a NR 7 (BRASIL, 2020, p. 4).

Através dos lançamentos no sistema gestão, após a data de desligamento é possível verificar pelos indicadores, os trabalhadores que estão com pendências na realização e lançamento do exame. Conforme exposto na figura 12.

10. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.
11. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 12. Indicador de exame demissional (Fonte: Instituição de implantação do sistema)

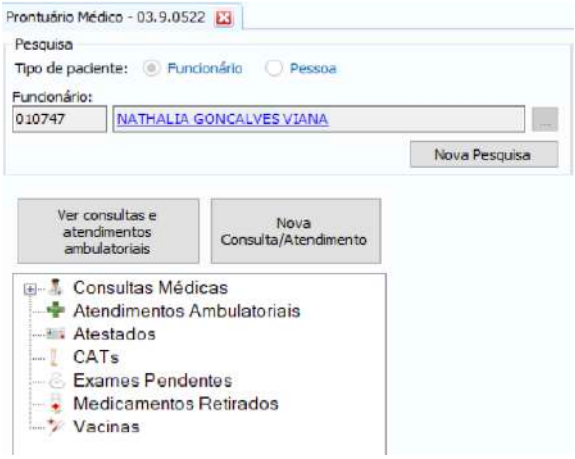
Fonte: Compilação do autor.[12]

Prontuário médico do colaborador

O prontuário médico do colaborador é de responsabilidade da instituição e deverá ser mantido por 20 (vinte) anos após o desligamento do colaborador, podendo ser utilizado prontuários por meio eletrônico, conforme estabelece a NR 7 (BRASIL,2020).

Após a implantação do sistema de gestão, foram lançados os prontuários físicos dos trabalhadores ativos para o eletrônico, facilitando a rastreabilidade de um colaborador quando necessário. Conforme exposto na figura 14, é possível identificar o prontuário do colaborador e os dados que o médico do trabalho pode inserir no sistema, como os ASO's, os atendimentos ambulatoriais, medicamentos receitados, vacinas, atestados, CAT e etc.

Figura 13. Prontuário médico do colaborador (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[13]

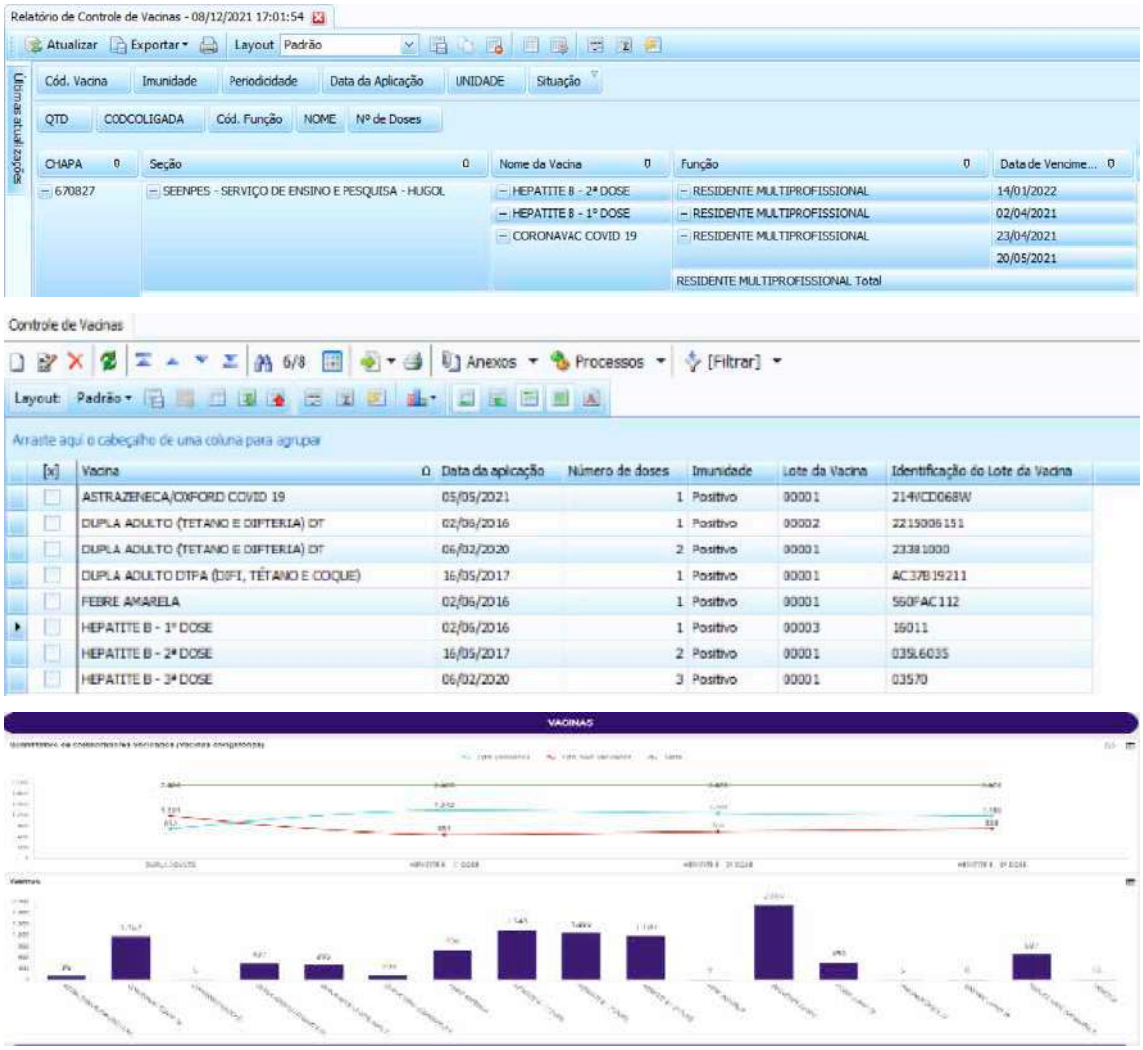
Caderneta de vacinas

As vacinas dos trabalhadores são cobradas conforme estabelece o Ministério da Saúde e a Norma Regulamentadora NR 32 (BRASIL, 2019, p. 5).

A caderneta de vacinas atualizadas é solicitada no ato da admissão e lançadas no sistema de gestão, conforme figura 14. Após o lançamento o sistema gera um relatório onde é possível identificar a data das próximas doses de cada vacina, para ser solicitada aos trabalhadores. Através desses lançamentos foi possível desenvolver indicadores, que nos mostra a quantidade de trabalhadores que estão em dia com sua caderneta vacinal e aqueles que precisam fazer a atualização das vacinas, conforme exposto na figura 14.

12. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.
13. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 14. Caderneta e controle de vacinas (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



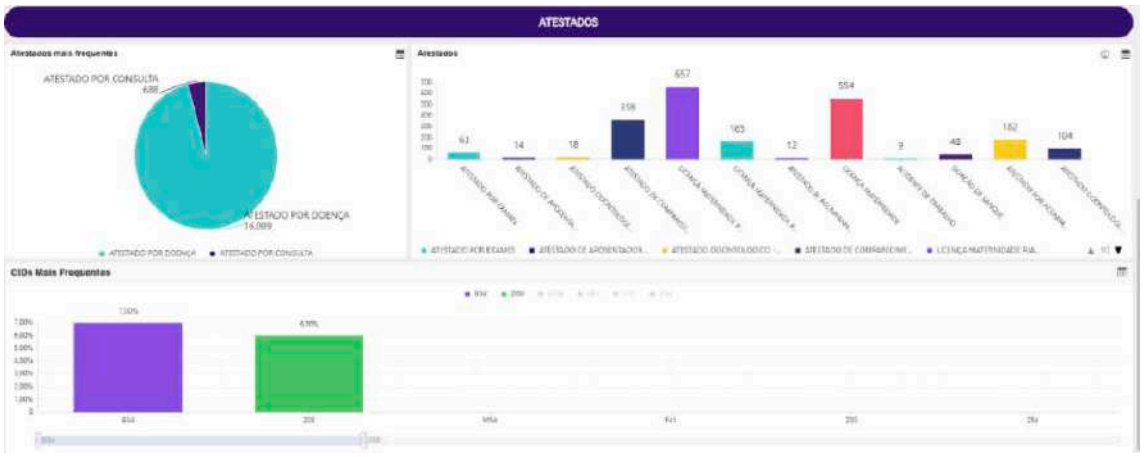
Fonte: Compilação do autor.[14]

Atestados Médicos e Odontológicos

Conforme o art. 6 da Lei 605/49 (BRASIL, 1949) o colaborador poderá justificar a sua ausência mediante a apresentação de atestados médicos e odontológicos. Os atestados recebidos são lançados no sistema de gestão para o cálculo do abono do colaborador. Conforme exposto na figura 15, os atestados são lançados conforme o tipo e a Classificação Internacional de Doenças (CID), e possuí indicadores com a porcentagem de atestados entregues conforme os registros no sistema.

14. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

Figura 15. Atestados médicos e odontológicos (Fonte: Instituição de implantação do sistema)



Fonte: Compilação do autor.[15]

Diante de todos estes indicadores, faz-se uma gestão. Lapa (2001) considera a gestão de segurança e saúde, através da garantia da integridade física e da saúde dos funcionários, como fator de desempenho que deve ser incorporado à gestão do negócio organizacional.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste estudo possibilitou uma análise de como a aquisição de sistemas de software voltado à gestão de saúde e segurança do trabalho pode possibilitar uma melhoria nos resultados e entregas das demandas do SESMT.

Nesse sentido, a implantação de recursos digitais através de sistema permite que os profissionais da área de engenharia de segurança do trabalho e medicina ocupacional realizem seu trabalho de forma mais rápida e eficiente na rastreabilidade de dados funcionais e agilidade na apresentação de documentos.

AGRADECIMENTO

Gostaríamos de expressar meu agradecimento sincero a todas os meus gestores da instituição AGIR, que me permitiu realizar a implantação no sistema e este estudo. Seus esforços e apoio foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ISO 45001. Norma internacional para o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO).** 2018. Disponível em: < https://www.sesi-ce.org.br/blog/norma-iso-45001-sistema-de-gestao-de-seguranca-e-saude-do-trabalho/ > Acesso em: 25 out. 2021.

ARAÚJO, Luis César G.de **Gestão de pessoas**. São Paulo: Atlas, 2006.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho.** Decreto-Lei nº 5.442, de 01.mai.1943. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del5452compilado.htm> Acesso em: 28 de outubro de 2021.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho.** Decreto-Lei nº 8.213, de 24.jun.1991. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm> Acesso em: 01 de outubro de 2021.

15. Imagem coletada do sistema RM Labore, utilizado pela instituição AGIR.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras**. Portaria nº 3.214. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=9CFA-236F73433A3AA30822052EF011F8.proposicoesWebExterno1?codteor=309173&filename=Legislacao-Citada+-. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 01** – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Ministério do Trabalho e Emprego, 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf f >. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 06** – Equipamento De Proteção Individual - EPI. Ministério do Trabalho e Emprego, 2018. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf >. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 07** – Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional –PCMSO. Ministério do Trabalho e Emprego, 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-07-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 15** – Atividades E Operações Insalubres. Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 16** – Atividades E Operações Perigosas. Ministério do Trabalho e Emprego, 2019. Disponível em: < https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-16-atualizada-2019.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 32** – Segurança E Saúde No Trabalho Em Serviços De Saúde. Ministério do Trabalho e Emprego, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-32-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

DEL BIANCO, Nélia. **Métodos e Técnicas de pesquisa**: Goiânia, NUTEC, 2016.

FANTAZZINI, Mário Luiz. **Protocolo DIAG.** São Paulo: Itsemap do Brasil, 1998.

LAPA, R. P. **Segurança Integrada à Gestão do Negócio.** Brasilminingsite, Belo Horizonte, fev. 2001.

OHSAS 18001:2007. **Série de Avaliação da Saúde e Segurança no Trabalho. Sistemas de gestão da saúde e segurança no trabalho – Requisitos.** BSI. Target Engenharia e Consultoria Ltda, 2007.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Prática.** São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, Otávio José de; OLIVEIRA, Alessandra Bizan de; ALMEIDA, Renan Augusto de. **Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas.** São Paulo, 2010.

SILVA, Elias Hans Dener Ribeiro da et al. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32, 2012, Bento Gonçalves. **Os sistemas de gestão em segurança e saúde no trabalho em auxilio à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2017. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca >. Acesso em: 28 de outubro de 2021.

TAVARES Jr., J. M. **Metodologia para Avaliação do Sistema Integrado de Gestão: Ambiental, da Qualidade e da Saúde e Segurança.** Tese apresentada a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2001.

TRIVELATO, G. C. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho: fundamentos e alternativas. In: **Seminário Nacional sobre gestão da Segurança e Saúde no Trabalho,** 2002, Belo Horizonte. Anais...: FUNDACENTRO, 2002. Disponível em: < http://www.fundacentro.gov.br/ CTN/sistemas_gestao_saude_trabalho.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2008.

IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS PRESENTES NA ATIVIDADE DE INJEÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS DE UMA EMPRESA METALURGICA: UM ESTUDO DE CASO

Mariana Karla Gurjão Pontes
AEST PB

Danúbia Lisbôa da Costa
IFPB

RESUMO

O Calor pode influenciar tanto na perda de produtividade como principalmente na saúde do trabalhador que está exposto a este risco em sua atividade laboral. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a exposição ocupacional ao agente físico calor através da medição de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG (índice de bulbo úmido termômetro de globo) durante a atividade de injeção de peças metálicas em uma metalúrgica que fabrica fechaduras. Para isso, foi avaliado o IBUTG durante a realização da atividade levando em consideração o horário e local mais crítico, caracterizando-o assim como insalubre. Em seguida foi proposta uma medida de controle de enclausuramento por barreira térmica que foi instalada e para verificação da eficácia da medida proposta o índice IBUTG foi novamente avaliado, verificando assim que a medida de controle proposta mostrou-se efetiva para diminuição da exposição a sobrecarga térmica por parte dos trabalhadores tornando assim o ambiente de trabalho salubre.

PALAVRAS-CHAVE

Avaliação de calor; stress térmico; IBUTG.

ABSTRACT

Heat can influence both the loss of productivity and mainly the health of workers who are exposed to this risk in their work activity. In this sense, this work aimed to evaluate occupational exposure to the physical agent heat by measuring thermal overload using the IBUTG index (wet bulb index globe thermometer) during the activity of injecting metal parts in a metallurgical factory that manufactures locks. . For this, the IBUTG was evaluated during the activity taking into account the most critical time and place, thus characterizing it as unhealthy. Next, a thermal barrier enclosure control measure was proposed and installed and to verify the effectiveness of the proposed measure, the IBUTG index was evaluated again, thus verifying that the proposed control measure proved to be effective in reducing exposure to thermal overload. by workers, thus making the working environment healthy.

KEYWORDS

Heat assessment; thermal stress; IBUTG.

1. INTRODUÇÃO

Alguns metais para serem processados e transformados em um produto acabado, precisam ser expostos a grandes temperaturas, maiores do que sua temperatura de fusão para que assim ele possa derreter e posteriormente ser resfriado na forma que se deseja o produto, aqui neste trabalho, vamos avaliar o calor envolvido nessa transformação que ocorre com a ajuda de uma máquina injetora que tem um forno onde o metal é derretido, e após isso, dentro do molde ele toma a forma do produto e é resfriado para endurecer. Todo esse processo é monitorado por um trabalhador que deve estar sempre próximo a máquina. Portanto durante este processo há exposição do trabalhador ao calor.

Quando os trabalhadores precisam se expor a atividade que possuem o calor no processo durante todo o seu tempo de trabalho, é necessário se fazer uma avaliação desta atividade pois a exposição a esse risco físico, o calor, pode trazer duas problemáticas uma delas se trata de uma diminuição na produtividade laboral ,conforme podemos atestar no trabalho de (Fernandes, Telmo, 2016) que nos traz que no panorama mundial, estudos realizados por Shin-ichi Tanabe, professor de arquitetura na universidade de Waseda (Tóquio), mostram que cada grau acima dos 25ºC resulta num decréscimo de 2% na produtividade. Ou seja, no final de um dia, o tempo de trabalho tem uma diminuição de 30 minutos. Temos também na problemática da exposição ao calor, o fato dele poder trazer algumas consequências maléficas para a sua saúde do trabalhador. Entretanto, não são todos os casos de exposição ao calor que vão adoecê-lo. Existem formas de se avaliar esta atividade , de modo a evitar sobretudo, o adoecimento do trabalhador.

Na avaliação da exposição ao risco físico calor, existem formas de sentir e medir este calor analisando por exemplo se a exposição ocupacional ao calor acima dos limites de tolerância impossibilita que o organismo humano alcance o equilíbrio homeotérmico. Esse equilíbrio é obtido por mecanismos de termorregulação, em que mantém o movimento entre a produção e a perda de calor. Em condições normais, a perda de calor deve ser igual a produção de calor (CAMARGO; FURLAN, 2011).

Para o trabalhador durante a sua atividade laboral, quando exposto ao calor, esse equilíbrio é diretamente influenciado pela taxa metabólica gasta, na atividade que ele está exercendo e pela temperatura que está o ambiente. No entanto a leitura desta temperatura não se dá de forma direta no termômetro de mercúrio, como somos acostumados a medir,, uma vez que é necessário “sentir” todas os fatores que influenciam na sensação da temperatura, para tal, se faz necessário saber quais são as formas de trocas térmicas existentes no ambiente, como mecanismos de condução, convecção, radiação e evaporação, conforme cita TEIXEIRA E SILVA 2014 em seu trabalho dizendo que os organismos são afetados, naturalmente, pelo calor ambiental, por três formas básicas detransmissão de calor:

a) Condução – troca térmica entre corpos por um meio sólido que esteja em contato;

b) Convecção – troca térmica ocorrida por meio de um fluido; no caso de ambientes industriais, o ar;

c) Radiação – troca térmica entre o ambiente e o corpo por meio de ondas eletromagnéticas, cujos comprimentos de ondas localizam-se na região infravermelha do espectro luminoso.

Além do que foi dito é importante entendermos que para que possamos trabalhar com um índice fiel a sensação do trabalhador na atividade laboral na presença de calor precisa também levar em consideração alguns fatores que também influenciam nesta troca térmica do trabalhador com o ambiente como por exemplo a temperatura do ar e sua umidade relativa conforme cita (BORGES, CALLEJAS, DURANTE, 2020) quando ele diz que A sobrecarga térmica ou o estresse ao calor é um processo desencadeado pela combinação das contribuições da atividade metabólica, pelas vestimentas exigidas para o trabalho e, principalmente, pelos fatores ambientais, decorrentes das condições do tempo atmosférico. Assim, os

elementos do clima de uma região como a temperatura e umidade do ar, velocidade do vento, radiação solar e precipitação são determinantes para a resposta fisiológica ao estresse térmico por calor

Desta forma, possuímos um índice que é capaz de medir todos esses fatores de uma vez só, e este índice é o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo; muito conhecido também pela sua sigla IBUTG, que é dado por um termômetro de globo, que é capaz de nos dar a temperatura responsável pela troca térmica por radiação, termômetro de bulbo úmido que nos permite avaliar a umidade do ambiente e o termômetro de bulbo seco que me de a temperatura local, este termômetro, absorve todos esses sensores e nos da o índice que leva todos eles em consideração. Desta forma, temos como medir a sensação térmica do trabalhador , porém somente com o IBUTG ainda não somos capazes de avaliar o adoecimento desta atividade, uma que vez que é preciso saber qual a taxa metabólica envolvida na atividade para que assim, ao relaciona-la com o IBUTG, ai sim, possamos avaliar através das normas regulamentadoras, se o trabalho é insalubre que pode ser analisado através da Norma Regulamentadora 15 pelo seu anexo 3, que , é o que trata dos limites de tolerância para exposição ao calor. Segundo esse Anexo, a exposição ao calor deve ser avaliada através do Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo (IBUTG), índice esse que "representa o efeito combinado da radiação térmica, da temperatura de bulbo seco, da umidade e da velocidade do ar" (COUTINHO, 1998, p. 176 – 177)Avalia-se também com este índice se está adoecendo o trabalhador e este fato deve ser analisado através da NHO- 06 da Fundacentro o possível adoecimento do trabalhador e quais as medidas que são necessárias tomar com a finalidade de evitar este adoecimento.

Este trabalho tem por objetivo, caracterizar o risco físico calor existente na atividade de injeção de ZAMAC, e avaliar este calor relacionando com o que nos mostra as normas regulamentadoras, e após sugerir a medida de controle, realizar novas medições para atentar sua eficácia e garantir a saúde do trabalhador nesta atividade

2. METOLOGIA

O presente trabalho foi classificado como de natureza qualitativa, resultante de uma análise indutiva dos pesquisadores de fatos/atitudes recorrentes devido a queixas por parte dos trabalhadores de uma empresa metalúrgica, que fabrica fechaduras de portas, possuindo uma área de injeção de peças que compõem partes internas e externas das fechaduras. As etapas de desenvolvimento do trabalho estão descritas conforme fluxograma exemplificado na Figura 1:

Figura 1 – Fluxograma das etapas de desenvolvimento do trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores.

As etapas dessa pesquisa iniciaram-se com a identificação do problema, objeto de estudo, os trabalhadores relatavam suspeitas de sobrecarga térmica nas proximidades da máquina injetora utilizada para produzir partes das fechaduras. Dessa forma, iniciou-se com a etapa identificação do problema e para isso foram ouvidos todos os trabalhadores envolvidos no processo (07 trabalhadores) com a finalidade de entender o que de fato estava incomodando, e se havia nexo entre a reclamação relatada por parte dos trabalhadores e o ambiente onde se laborava.

Após esta etapa passamos para a fase de caracterização do ambiente, essa etapa de caracterização do ambiente e identificação do risco são de extrema importância visto que pode servir de embasamento para que possamos avaliar quais equipamentos de proteção individual ou coletiva os mesmos utilizavam, sua eficácia e sua eficiência, e até onde estavam protegendo ou piorando a sensação do risco levantado por parte dos trabalhadores. Além disso, o ambiente de trabalho foi minunciosamente observado para que pudéssemos conhecer melhor o processo de trabalho e verificar a possibilidade da presença do risco e analisar se já haviam medidas de controle pré-existentes para essa atividade.

Após a caracterização do ambiente laboral, constou-se a possibilidade do risco presente sugerido pelos operadores das máquinas, porém, para sua efetiva comprovação passamos a etapa de avaliação desse risco através de uma análise quantitativa de calor. Para isso, foi utilizada como base os limites de exposição ao agente calor tendo como enfoque as NR-9 e a NR-15, que tratam dos limites de exposição ao agente calor. A NR-9 foca na prevenção; e a NR-15 (Anexo 3), no adicional de insalubridade. Portanto foi feito a medição do índice de bulbo úmido e termômetro de globo para ambientes internos com a utilização de um termômetro de globo da Crhompack, modelo Net.temp, devidamente calibrado seguindo os procedimentos de avaliação utilizados foram os descritos na NHO-06 da Fundacentro (Fundação Jorge Duprat e Figueiredo), que apresenta limites de exposição ao agente calor porém com foco preventivo. As medições foram feitas no horário mais crítico do dia com relação a temperatura, que foi no início da tarde, respeitando o tempo de equalização do termômetro de globo, e as respectivas medidas, até completar uma hora de amostragem.

Após a etapa de avaliação dos riscos foram feitas sugestões de implantação de medidas de controle, estas foram implementadas e em seguida foram realizadas novas avaliações a fim de se avaliar a eficácia das medidas implementadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

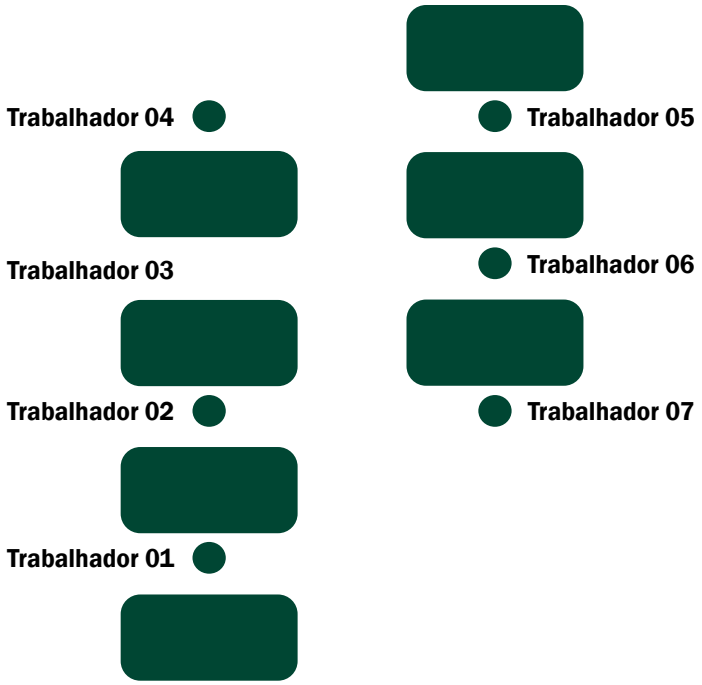
3.1 Identificação da problemática

Na etapa de identificação da problemática realizada através da escuta dos trabalhadores envolvidos no processo foi possível verificar a possibilidade de exposição a sobrecarga térmica gerada pela exposição na operação da máquina de injeção das peças metálicas que compõem as fechaduras. Foram ouvidos 100% dos funcionários do ambiente e todos relataram queixas a cerca da sensação de altas temperaturas próxima a região de trabalho, cansaço e fadiga após o turno trabalhado.

3.2 Caracterização do ambiente de trabalho/Identificação do risco

Na caracterização do ambiente observou-se tratar-se do setor de injetora ZAMAC (denominação genérica de diversas ligas metálicas contendo basicamente zinco, alumínio, magnésio e cobre). O ambiente analisado possui paredes de alvenaria com 5 metros e pé direito, ventilação e iluminação natural e artificial. No local constatou-se a presença de sete injetoras, dispostas em duas filas, onde cada uma possui a presença de um funcionário responsável por máquina, conforme disposição mostrada no layout da Figura 2.

Figura 2 – Layout com a distribuição espacial das injetoras no setor



Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante o processo de fabricação das fechaduras, cada injetora, recebe uma quantidade de lingote de ZAMAC em seu forno de forma manual, ou seja, o próprio trabalhador insere os lingotes diretamente nos fornos de cada injetora, onde a liga é submetida a uma temperatura média de 430°C sendo derretida, para então ser injetada na matriz e após isso é ejetado um galho com as peças no formato desejado. A Figura 3 apresenta a foto da máquina injetora analisada.

Figura 3 – Máquina injetora analisada

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando a Fig. 3 pode-se verificar o espaço do forno (onde há alimentação dos lingotes) e o local onde as peças injetadas são dispostas. Assim, foi possível verificar que o ambiente analisado realmente apresenta exposição a temperaturas elevadas, porém ainda não se sabe ao certo se estas ultrapassam os limites de tolerância. Além disso pode-se perceber que a máquina não apresenta nenhum tipo de proteção que atenda, por exemplo, a NR-12.

Em cada injetora, um funcionário desenvolve e é responsável pelas atividades de abastecer e operar as máquinas (no abastecimento ele recebe um palete com os lingotes de ZAMAC e os coloca próximo ao forno da máquina com a ajuda da paleteira), para depois que tirar a embalagem ele possa alimentar o forno com os lingotes. Em seguida realiza as trocas das matrizes de injeção e controla a qualidade dos produtos produzidos. Durante o ciclo cada trabalhador fica no mesmo local ao lado da máquina aguardando que as peças sejam ejetadas para desenvolverem o "desengalhe" das peças.

3.3 Avaliação dos riscos

Após a caracterização do ambiente de trabalho e da atividade, a etapa de avaliação dos riscos se deu através da avaliação de sobrecarga térmica, na qual observou-se tratar de um grupo homogêneo de risco, haja vista a repetição dos mesmos ciclos de trabalho e a utilização do mesmo material em todas as máquinas que com a mesma temperatura de trabalho. Portanto, foi realizada a medição do IBUTG seguindo a metodologia indicada na NHO 06 (conforme já descrito na seção da metodologia).

A realização da medição de avaliação de calor foi realizada no horário e local mais desfavorável, ou seja, próximo ao forno (local onde o trabalhador realiza sua atividade) e o valor de IBUTG encontrado foi de 27,8°C. Com relação a avaliação da atividade para caracterização da taxa metabólica, de acordo com o quadro 2 do anexo 3 da NR 15, a descrição que mais se aproxima da atividade aqui descrita é trabalho moderado de levantar ou empurrar que está associado a taxa metabólica de 349W.

Se analisarmos esse resultado de acordo com o Quadro 01 do anexo 3 da NR 15 que avalia o limite de exposição ocupacional ao calor e que descreve o IBUTG máximo para os diferentes valores de taxa metabólica encontradas, observa-se que para o valor de IBUTG de 27,8°C a taxa metabólica admitida para esta atividade seria de 325W sendo portanto menor do que a encontrada de 349W, o que já caracteriza esta atividade como insalubre.

3.4 Sugestão de medidas de controle

Durante uma discussão da parte ambiental da empresa, também foi levantado a problemática acerca do que fazer com algumas portas corta fogo fabricadas na mesma empresa, mas que não atendiam a alguma exigências da qualidade e que por este motivo precisariam ser descartas. Foi quando se avaliou a aplicações desta porta como proteção térmicas das máquinas injetoras. Então reutilizamos essas portas como proteção térmica atendendo também ao que preconiza as normas NR 10 e NR 12. Colocamos essas portas principalmente ao redor do forno que fica na parte final da porta e intertravamos a sua fechadura com sensores de categoria 4 atendendo a NR12, e as portas que ficaram nas demais partes da máquina que seriam necessárias ser acessadas apenas para manutenção, colocamos como proteção fixas com parafusos. As imagens presentes na Figura 04 mostram como ficaram as máquinas após a instalação da medida de controle.

Figura 04 - máquinas protegidas com porta corta fogo.

Fonte: próprio autor

3.4 Avaliação da eficiência das medias de controle

Após a aplicação das medidas de controle dos riscos foi feita uma nova avaliação do IBUTG, nas mesmas condições das medições iniciais para que pudéssemos avaliar a eficácia da medida de proteção aplicada na máquina. Assim a Tabela 1 apresenta os dados obtidos para IBUTG antes e após a instalação da medida de proteção.

Tabela 01 - Resultados das medições de IBUTG antes e após medida de controle

MEDIDAS DE IBUTG (°C)	
Antes da proteção	27,8
Após a proteção	25,2

Se analisarmos o Quadro 01 do anexo 3 da NR 15 que avalia o limite de exposição ocupacional ao calor e que descreve o IBUTG máximo para os diferentes valores de taxa metabólica encontradas, para o valor de IBUTG de 27,8°C a taxa metabólica admitida para esta atividade seria de 325W sendo, portanto, menor do que a encontrada de 349W, o que caracteriza esta atividade como insalubre. Analisando ainda para o valor de IBUTG de 25,2 °C a taxa metabólica admitida para esta atividade seria de 548W, valor este que está muito acima do valor encontrado de 349W, portanto a esta temperatura, o trabalhador poderia até desenvolver uma atividade mais pesada com uma taxa metabólica maior que ainda estaria dentro da faixa permitida pelo IBUTG encontrado, o que comprova a eficácia da medida de proteção aplicada.

4. CONCLUSÕES

Observamos, portanto, que uma atividade que seria caracterizada como insalubre, após a instalação da proteção térmica passou a se uma atividade salubre não trazendo nem um tipo de adoecimento, ou risco para ao operador das injetoras.

REFERÊNCIAS

BORGES, V. C. A. L.; CALLEJAS, I. J. A.; DURANTE, L. C. **Thermal sensation in outdoor urban spaces:** a study in a Tropical Savannah climate Brazil. Int J Biometeorol, v.64, p.533–545, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00484-019-01830-x. Acesso em: 25 Outibro. 2023

CAMARGO, M. G.; FURLAN, M. M. D. P. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas. **Revista Saúde e Pesquisa,** v.4, n.2, pp. 278-288, 2011.

COUTINHO, Antonio Souto. **Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho.** João Pessoa: Edições PPGEP, 1998.

FERNANDES, Telmo. **Condições de Trabalho na Indústria Vidreira:** Avaliação da Exposição ao Calor. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica na Especialidade de Produção e Projeto. Coimbra 2016.

Jose Reinaldo Moreira da Silva, Renilson Luiz Teixeira,, Sobrecarga Térmica em Fábrica de Móveis, **Revista Floresta e ambientes**, pag, 295.

OS CINCO EIXOS PRINCIPAIS DA GESTAO EFICAZ NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo
CEMJ LTDA

RESUMO

Este artigo busca apresentar uma proposta simplificada para substituir a tradicional abordagem das Normas ISO para segurança ocupacional estabelecendo como principais eixos para uma gestão eficaz na prevenção de acidentes a composição de elementos para atender a seguinte construção: Introduzir Ritos de Passagem nas atividades e contratação de pessoal; Criar Slogans Objetivos para se comunicar com todos os públicos; Efetivamente ter uma Liderança pelo Exemplo entre os gestores; Estruturar processos com um Planejamento de intervenções eficientes e ter uma estrutura de gestão para Atendimento a requisitos legais e normativos.

PALAVRAS-CHAVE

Prevenção. Gestão. Eficácia.

ABSTRACT

The purpose of this article is to present a simplified proposal to replace the traditional approach of the ISO standards for occupational safety, establishing as the main axes for an effective management in the prevention of accidents the composition of elements to satisfy the following construction: Introduce rites of passage in the activities and recruitment of personnel; create objective slogans to communicate with all audiences; have effective leadership by example among managers; structure processes with a planning of efficient interventions and have a management structure to meet legal and regulatory requirements.

KEYWORDS

Prevention. Management. Effectiveness.

INTRODUÇÃO

A prevenção de acidentes é uma área fundamental na saúde pública, segurança ocupacional, engenharia, e em muitos outros domínios. Prevenir acidentes tem várias justificativas importantes, tanto humanas quanto econômicas. A primeira delas é que preservar a Vida e o Bem-estar está na razão mais óbvia e importante para a prevenção de acidentes, que é proteger a vida e a integridade física das pessoas. Kendrick, D. et al. (2013) cita que os acidentes podem resultar em lesões graves ou até mesmo fatais, e a prevenção ajuda a reduzir esses desfechos trágicos.

Os acidentes, conforme discute Manuele, F.A. (2013), têm um custo econômico significativo. Isso inclui custos diretos como atendimento médico, indenizações, perda de propriedade e custos indiretos, como perda de produtividade, aumento de prêmios de seguros e custos administrativos decorrentes de acidentes.

Logo, promover a prevenção de acidentes contribui para a criação de um ambiente de trabalho seguro, que é crucial para a saúde mental e física dos trabalhadores, além de ser um direito básico. Ou seja, as empresas e organizações devem aderir a regulamentações de segurança e saúde ocupacionais. Prevenir

acidentes é uma parte essencial do cumprimento dessas leis e evita penalidades e litígios. Além de evitar lesões, a prevenção de acidentes legalista contribui para melhorar a qualidade de vida das pessoas, permitindo-lhes viver sem o medo ou a limitação decorrente de acidentes.

Para as organizações, os acidentes podem danificar a reputação e a confiança pública, o que pode ter consequências de longo prazo para a sustentabilidade do negócio. Prevenir acidentes pode levar a sistemas de trabalho mais eficientes. Quando os procedimentos de segurança são seguidos, há menos interrupções, o que pode melhorar a eficiência e a produtividade. A necessidade de prevenir acidentes pode estimular a inovação em processos, tecnologias e práticas de gestão, levando a melhorias em várias áreas de uma organização ou da sociedade em geral (FINCH, C.F., 2006).

Alguns acidentes podem ter consequências ambientais graves, como derramamentos de produtos químicos ou incêndios, prejudicando ecossistemas inteiros. Prevenir esses acidentes é crucial para a sustentabilidade ambiental.

Como pilar essencial no melhor alinhamento gerencial para obter resultados eficazes na prevenção de acidentes está a construção de uma Cultura de Segurança. Ou melhor, focar na prevenção de acidentes ajuda a criar uma cultura de segurança onde a conscientização sobre riscos e ações responsáveis são valorizadas e incentivadas entre todos os membros da sociedade ou organização. Prevenir acidentes, portanto, não é apenas uma questão de evitar eventos indesejados; é também sobre construir uma sociedade mais responsável, eficiente e consciente dos riscos, melhorando assim o bem-estar geral de todos os seus membros, conforme discute Elvik, R. et al. (2009).

Em “Por Amor ao Zero”, livro do Dr. Robert Long, o autor discute em torno da ideologia de segurança, e ele é conhecido por desafiar o pensamento tradicional na área. Ele critica a abordagem convencional de muitas empresas que buscam uma taxa de acidentes zero, argumentando que essa pode ser uma meta irrealista e até mesmo prejudicial porque pode levar à subnotificação de incidentes, à culpa e a uma cultura de medo. Long advoga por uma abordagem mais holística e humanística para a segurança no local de trabalho, uma que reconhece a falibilidade humana e a complexidade dos sistemas de trabalho. Ele acredita que a segurança deve ser baseada na compreensão das pessoas, da cultura e do comportamento em vez de apenas estatísticas e números. A meta de zero dano deve ser vista como um valor ou uma filosofia em vez de um objetivo numérico.

Em vez de se concentrar exclusivamente na contagem de acidentes, Long encoraja as organizações a desenvolver uma cultura positiva de segurança, onde os trabalhadores se sintam confiantes para reportar riscos e onde o aprendizado contínuo e a melhoria sejam valorizados. Ele sugere que a segurança deve ser integrada a todos os aspectos das operações e gerenciamento e que a liderança deve demonstrar um compromisso genuíno com o bem-estar dos funcionários. “Por Amor ao Zero” poderia, portanto, ser resumido como uma chamada para mudar de uma cultura de contagem e conformidade para uma de cuidado e comprometimento, com a promoção de uma abordagem mais empática e eticamente fundamentada para a gestão de segurança.

Sendo assim, considerando que a segurança no ambiente de trabalho é uma preocupação contínua para gestores e líderes, uma gestão eficiente em prevenção de acidentes não só garante o bem-estar dos colaboradores, mas também otimiza processos e evita custos desnecessários.

Neste trabalho, será explorada uma proposta metodológica centrada nos 5 eixos principais para construir um ambiente de trabalho mais seguro e com eficácias nas ações e resultados sustentáveis, descontruindo as abordagens convencionais e cartesianas de encarar a gestão normativa da segurança do trabalho e adaptar para um viés mais particularizado para as condições de cada organização.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada seguiu o rigorismo de um trabalho científico, com o domínio de técnicas de coleta e interpretação de dados, manipulação de fontes de informação, conhecimento demonstrado na apresentação do referencial teórico e apresentação escrita em conformidade com os ritos acadêmicos (SILVA; MENEZES, 2005).

Nesse sentido, foi implementada uma extensa pesquisa bibliográfica de artigos científicos; dissertações de mestrado; teses de doutorado; consulta nos sítios virtuais do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil e Fundacentro; busca nas bases legislativas nacionais; e elaboração de senso/estudo de caso/pesquisa sobre as práticas de gestão para prevenção de acidentes do trabalho, a qual é a ênfase do presente artigo.

Pela atividade de pesquisa, qualificada como processo permanente de transações e mediações comunicativas (SILVA; MENEZES, 2005), com diversos profissionais da área de Segurança do Trabalho, objetivou-se uma base de dados de profissionais que realmente laboram na área e aptos a fornecerem uma percepção sobre tais práticas de gestão.

TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é qualitativa, para identificar elementos básicos para construir um esquemático simplificado de práticas a serem adotadas em qualquer segmento produtivo. Para tanto, foi utilizada a experiência de trabalho dos autores e pesquisas bibliográficas.

UNIVERSO DA AMOSTRA

A área de estudo foram experiências aplicadas em empresas do segmento petrolífero, construção, montagem de equipamentos, manutenção industrial e suporte a conservação predial.

TRATAMENTOS DOS DADOS

Os dados foram coletados por meio de entrevistas com os profissionais em atuação nos segmentos citados. Os resultados foram tabulados e criou-se a metodologia aqui a ser discutida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A norma ISO 45001 (2018) vem definir um conjunto de requisitos, que potenciam a melhoria das condições de trabalho e tal como já foi referido, encontra-se alinhada com os referenciais normativos ISO 9001 (2015) e ISO 14001 (2015), permitindo às organizações a implementação de um sistema de gestão integrado. A metodologia proposta para implementar o SGSST de acordo com a norma ISO 45001 (2018), inclui as seguintes etapas: i) realização do diagnóstico de referência; ii) planeamento das ações de forma a garantir o cumprimento dos requisitos legais, normativos e outros aplicáveis à organização; iii) implementação das ações definidas Vertentes e Desafios da Segurança nos itens anteriores; iv) realização da auditoria interna; v) realização de revisão da gestão. Após a realização destas ações, a gestão de topo da organização decide pela realização da auditoria externa com vista à certificação.

A metodologia tradicional a ser seguida pelas organizações que se inspiram na ISO 45001, consiste em cumprir, minimamente as seguintes fases do ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Action) devem ser observadas (no entanto, as lacunas associadas) são apresentadas a seguir:

1. Avaliação e Análise de Riscos (PLAN)

Nesta etapa é necessário identificar os possíveis perigos em cada área de trabalho, desde máquinas até processos manuais. Avaliação de riscos: Com os perigos identificados, avalie o nível de risco associado a cada um. Isso ajudará a priorizar as ações preventivas. Nessa fase, tradicionalmente constrói-se planilhas com muitos dados e com informações difusas e sem um foco. Gerando apenas evidências para auditorias e não um guia de gerenciamento de informações.

2. Capacitação e Treinamento (DO)

A norma define que treinamentos frequentes para os funcionários sobre segurança e prevenção de acidentes sejam realizados. Certificando-se de que todos saibam como operar equipamentos de maneira segura e conduzam simulações de emergência de forma a preparar a equipe para situações inesperadas. No entanto, a eficácia e metodologias aplicadas não são consideradas. Muitas vezes cria-se a cultura do que o importante é a lista de presença e não o conteúdo ministrado.

3. Comunicação e Cultura de Segurança (DO)

Devem ser incentivados que os colaboradores relatem quaisquer perigos ou preocupações. Feedbacks são essenciais para a melhoria contínua. Promovendo a cultura de segurança. Nesse aspecto, lacunas de como executar essa dinâmica não são esclarecidas pelas Normas.

4. Implementação de Controles (CHECK)

Estabelecer a cultura de indicadores, mas sem conhecimento da interpretação ou tendencias aferidas por tais medições são recorrentes problemas.

5. Monitoramento e Reavaliação Constantes (ACTION)

Realizar inspeções periódicas para garantir que as medidas de segurança estão sendo seguidas. À medida que a empresa cresce e os processos mudam, novos riscos podem surgir. Portanto, reavaliar periodicamente é essencial. No entanto, quando essas avaliações servem de metas financeiras ou intimidam e/ou assediam as pessoas, torna-se o ambiente contrário a prevenção.

Diante dessas lacunas, o modelo proposto para a prevenção de acidentes neste artigo se inspira na tarefa contínua que exige o comprometimento e esforço coletivo, e elencado em cinco marcos básicos. Ao seguir estes 5 passos, as organizações podem criar um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo para todos. Para isso, o trabalho derivado dessas pesquisas estabeleceu os seguintes passos:

1 - Ritos de Passagem

Construir elementos básicos que permitam que os empregados entendam que estão num ambiente de trabalho, com normas e regras é essencial. Ou seja, estabelecer cursos introdutórios, briefing de segurança, diálogos diários de segurança antes de iniciar as rotinas, são elementos essenciais. E com isso, a etapa de planilhas estáticas de riscos ficam extremamente dinâmicas.

2 - Slogans Objetivos

As organizações precisam entender que nem todos seus funcionários entendem suas políticas e indicadores complexos. Textos objetivos e recados bem dados fazem a diferença na gestão de segurança. Logo, criar regras simplificadas que definam comportamentos são fundamentais ao êxito da prevenção.

3 - Liderança pelo Exemplo

A força de trabalho de qualquer empresa se inspira em seus líderes, logo, se os próprios membros da gestão não têm exemplos reais e comportamentos claros a favor da segurança, nenhuma ação terá eficácia. Logo, esse pilar é essencial ser desenvolvido. E a eliminação de gestores que possuem o compromisso com a segurança apenas na verbalização e nos atos descumprem suas regras (sobretudo, profissionais de áreas de manutenção) são exemplos firmes para garantir esse pilar.

4 - Planejamento de intervenções eficientes

Os acidentes acontecem nas intervenções de manutenção, obras e/ou conservação predial ou equipamentos. Sendo assim, ter um planejamento assertivo dos métodos seguros é essencial na prevenção de acidentes. Melhor que qualquer planilha de levantamento de perigos e riscos, é ter uma completa análise das tarefas e prescrições de métodos seguros de executá-la.

5 - Atendimento a requisitos legais e normativos

Por fim, a empresa precisa cumprir os princípios legais e normativos. Esse arcabouço não foi criado do nada, ele tem embasamento técnico e científico. Entender que ter essas normas atendidas significa muito mais do que não ser multado, e sim, que estará amparado por métodos eficientes é essencial para construir um pilar sólido de gestão de segurança prevencionista.

Essa análise é desdobrada no livro do autor, e é uma abordagem cuja eficácia já foi aferida em organizações de porte médio e grande.

CONCLUSÕES

O presente estudo pretende reforçar a quebra de paradigma e contrapor os modelos tradicionais de atendimento as Normas ISO para a gestão de segurança ocupacional, demonstrando suas fragilidades e incorporando pilares mais robustos para uma gestão eficaz. Que atende aos critérios de certificações e garante a eficácia na prevenção de acidentes.

REFERÊNCIAS

Elvik, R. et al. (2009). **"The Handbook of Road Safety Measures"**.

Finch, C.F. (2006). **"A new framework for research leading to sports injury prevention"**. Journal of Science and Medicine in Sport".

ISO 45001 (2018), Occupational health and safety management systems; **Requirements with guidance for use,** Comissão Técnica ISO/PC 283.

Kendrick, D. et al. (2013). **"Home Safety Education and Provision of Safety Equipment for Injury Prevention"**.

Manuele, F.A. (2013). **"Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention"**.

Morrongiello, B.A., et al. (2004). **"Understanding and Improving Children's Health and Safety"**. "Current Directions in Psychological Science".

Shannon, H.S., et al. (1997). **"Overview of the relationship between organizational and workplace factors and injury rates"**. "Safety Science".

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

ANÁLISE DE RISCOS BASEADO NO MÉTODO BOWTIE E A EFICÁCIA DOS CONTROLES NO MEIO AMBIENTE DO TRABALHO ENVOLVENO O STRESS A PARTIR DO RUÍDO

Ivan da Cunha Santos
AEST-RJ

RESUMO

Este artigo tem como propósito utilizar uma ferramenta que possa analisar e demonstrar relações causais em cenários de riscos diversos. Por possibilitar resumir de forma visual todos os cenários de acidentes e doenças, aplicando ainda as medidas de controle preventivas e reativas, e ao mesmo tempo buscando a eficácia dos mesmos diante dos trabalhadores, o objetivo principal é apresentar uma aplicação que identifique, a partir de um Stress Laboral ocorrido como evento de topo, a existência do ruído como causa fundamental de investigação, dentre outros riscos possíveis, conforme pesquisa bibliográfica. Diante também dos elevados índices de acidentes e doenças, justifica-se este artigo como um grande ponto de atenção quanto a demonstração da necessidade da aplicação de métodos matemáticos e estatísticos que sustentem, ou não, as comprovações das eficácias dos controles dos riscos diversos diante das tantas variáveis a serem consideradas em um ambiente dificilmente estabilizado, ao contrário quase sempre aleatório. Na ênfase de se evidenciar o ruído como causa de tantas doenças decorrentes, e ainda não plenamente compreendidos, e com todas as medidas de controle preventivas implementadas, ainda assim, na realidade em que o evento stress decorrente venha a acontecer, o método propõe ações como controles reativos à fim de minimizar os impactos decorrentes como possíveis danos de acidentes e doenças. Diante ainda da forma didática e facilitadora da ferramenta utilizada e observada ao fim deste estudo, foi possível também a conclusão da possibilidade interpretativa dos riscos sócio ambientais na continuidade das análises dos demais riscos.

PALAVRAS-CHAVE

BowTie; preventivas; reativas; stress laboral; governança.

INTRODUÇÃO

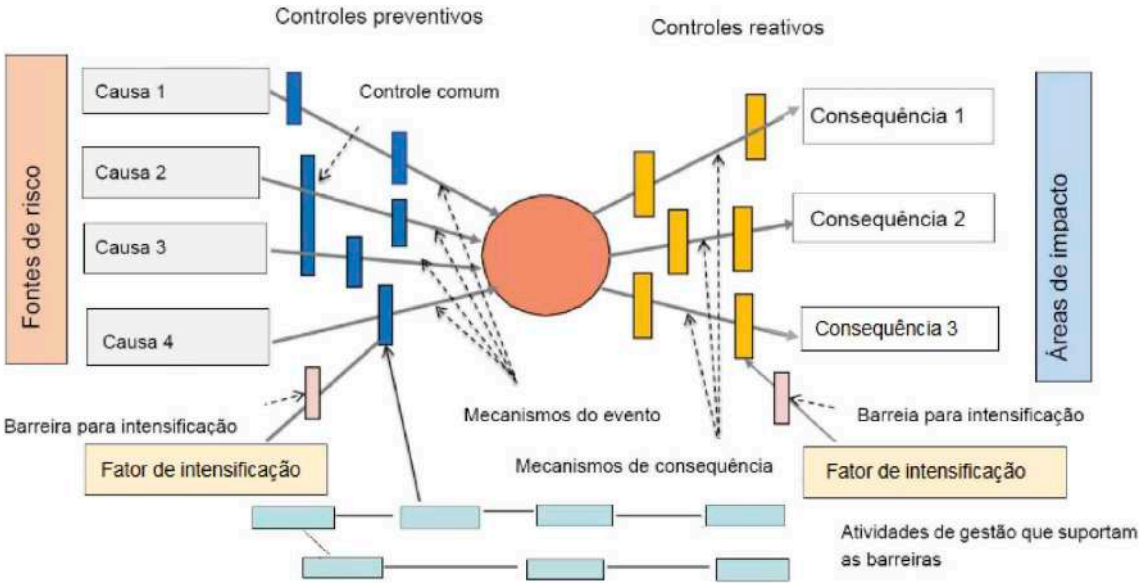
A análise bowtie, com seu diagrama, é uma forma de representação gráfica amigável com os caminhos traçados das causas de um evento até suas consequências. Ela apresenta os controles que funcionam como barreiras para impedir a possibilidade de ocorrência de um evento indesejável, chamado de evento de topo, e ainda buscam mitigar as consequências se o tal evento ocorrer.

Considera-se ainda uma simplificação possível de uma análise de árvore de falhas, ou árvore de sucessos, quando se analisam as causas, e uma árvore de eventos quando se analisam agora as consequências. Diagramas de bowtie, porém, são mais frequentemente desenhados diretamente por uma equipe em um cenário de workshop, uma excelente forma de comunicação quando todos os riscos devem fluir até o nível estratégico para a estrutura de governança, por exemplo.

Uma vez com as medidas de controle identificadas, o método Bowtie agrega valores de análises e identifica as maneiras pelas quais também as medidas de controle possam falhar, sendo tais medidas adicionais identificadas na literatura como fatores de intensificação, ou escalonamento, que têm um efeito indireto, mas crucial, sobre os perigos. Ao praticar a interação entre os controles e seus fatores de escalonamento, pode-se perceber como o sistema geral de controle enriquece, (OLIVEIRA; LEONARDO, 1943)

Além do diagrama básico, figura 1, o processo de gerenciamento também pode e deve ser considerado e integrado com o Bowtie para dar uma visão holística de quais atividades devem ter um controle funcionando e quem são os responsáveis. A integração do sistema de gerenciamento em toda a organização neste método demonstra como os perigos são gerenciados de forma simples e objetiva, buscando ainda a continuidade com o cálculo que vai além da criticidade, com Probabilidade e Severidade, ou seja, as influências e dependências e, ainda, o nível de maturidade na visão que pode ser usado de forma eficaz para garantir que os perigos sejam gerenciados a um nível aceitável (ALARP).

Figura 1: Estrutura Análise BOWTIE



Fonte: adaptado de Ruijter e Guldenmund, 2015.

Ao consolidar as características de várias técnicas de segurança, a contribuição dos aspectos comportamentais humanos e também organizacionais, percebe-se que os diagramas Bowtie facilitam o envolvimento da força de trabalho sobre o gerenciamento de riscos e seu próprio papel como pertencentes, estamos falando de um mundo volátil, ambíguo e em grandes transformações, daí a importância do processo de comunicação.

Trata-se de uma estrutura que pode e deve ser compreendida por todas as camadas da organização com a sua natureza didática altamente visual e intuitiva, ao mesmo tempo que possibilita novas ideias para os profissionais da Segurança do Trabalhador.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza descritiva, realizada com revisão bibliográfica analítica e baseada em obras secundárias que abordam os riscos ocupacionais para trabalhadores em vulnerabilidade, publicadas no período de coleta dos materiais a partir de 2009 pelas atividades profissionais e acadêmicas do autor.

Inicialmente se deu no ambiente virtual na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Dissertações e Teses em Scielo, onde as publicações se apresentam em vários idiomas, principalmente pesquisadas em inglês ou português. As buscas utilizadas foram realizadas principalmente com as palavras: perda auditiva, saúde do trabalhador, ruído ocupacional, doenças e eficácia, pois são os propósitos deste artigo no objetivo do uso da ferramenta BowTie prevista na ISO 31010 e estudos de confiabilidade em Engenharia.

Na fase de seleção, as pesquisas foram lidas, mas com atenção especial para os resultados e conclusões, sendo que as partes que não apresentavam qualquer relação com os objetivos e propósitos dessa pesquisa foram naturalmente excluídos.

Na continuidade, a pesquisa da literatura especializada internacional na década de 70 apontou que trabalhadores expostos ao ruído ocupacional intenso já apresentavam risco três a quatro vezes maior de se acidentarem quando comparados a trabalhadores não expostos, COHEN, 1976.

Assim como nos efeitos diversos gerados pelo ruído, a ausência de estudos e gerenciamentos que tratem das interconectividades de riscos, com influências e dependências identificáveis em propostas consagradas, foi um problema de pesquisa. A exceção, conforme BRASILIANO, 2003, veio a contribuir com a proposta de mitigação dos riscos no trabalho hoje figurando os aspectos comportamentais como sendo o maior agravo à saúde dos trabalhadores brasileiros, onde muitos casos são considerados um problema de saúde pública, e não apenas em países em desenvolvimento, como também em países desenvolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As evidências da literatura em consonância com o propósito, portanto, apontaram para as áreas de danos causados pelo ruído não só relacionados à perda de audição, mas também com as diversas doenças decorrentes. Neste artigo, inclui-se também os estudos de eficácia de EPI, com foco em protetores auditivos recentemente tratados pelo STF como não sendo possível eliminar a aposentadoria especial sem o estudo pleno da referida eficácia com método científico.

Apesar do uso do EPI, ainda que com o cumprimento aos quesitos das Normas Regulamentadoras, a ausência de um método científico que comprove a eficácia se faz presente, conforme ISO 45001, e não impedirá o direito do trabalhador, conforme deve constar no Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho com valores acima do limite de tolerância.

(CORDEIRO, CLEMENTE, DINIZ, DIAS, 2005) concluem:

> ... a probabilidade de ocorrência de um acidente do trabalho não é distribuída homogeneamente entre diferentes trabalhadores executando diferentes tarefas em diferentes ocupações. Tarefas e ocupações diferenciam-se quanto ao grau de exposição aos riscos. Ambientes de trabalho ruidosos geralmente contêm outros riscos ocupacionais para acidentes que não o ruído propriamente dito. Por isso, na análise logística múltipla efetuada, as estimativas de risco obtidas foram controladas, entre outras variáveis, para escolaridade e grande grupo de ocupação. Essa estratégia foi usada para controlar o possível problema decorrente da falta de comparabilidade entre casos e controles quanto às ocupações.

Embora a consequência mais evidente do ruído seja a surdez, constata-se que existem diversas doenças oriundas do mesmo ruído ainda que com níveis abaixo até do nível de ação.

Os trabalhadores se posicionam apontando os riscos do ruído como a causa fundamental de desgaste emocional no trabalho, onde se inclui o estresse, irritabilidade, labirintite e consequências como hipertensão arterial, perda do sono, impotência sexual, surdez bilateral ou unilateral, entre outras possíveis. Eles demonstram o desejo de manifestar soluções coletivas e individuais para mitigar os riscos do meio ambiente do trabalho causados pelo ruído, como a redução da carga horária, isolamento acústico, uso correto do EPI (OLIVEIRA EB; Lisboa MTL, 2003).

Reforçando as afirmativas, existem outros riscos provocados pelo ruído como: doenças de ordem psicológica, incômodo, estresse, distúrbios na comunicação e no desempenho de tarefas mentais. Como dano físico, o trabalhador pode desenvolver distúrbios nos sistemas nervoso, circulatório, digestório, endócrino, imunológico, vestibular, muscular, nas funções sexuais e reprodutivas e no sono (BAGGIO MCF; MARZIALE; MHP, 2001). Ainda para os autores, conclui-se que o ruído no ambiente de trabalho ainda aumenta a exposição do trabalhador a riscos para acidentes, como os casos de torções, ferimentos, fraturas que atingem tanto os membros superiores como os inferiores, além da coluna vertebral, fatores também relacionados à falta de atenção e dispersão que o ruído laboral pode ocasionar.

Diante das pesquisas que evidenciam as decorrências da presença do risco ruído ao trabalhador, o propósito deste artigo é, através da análise criteriosa identificada, aplicar a ferramenta de Análise de Risco - Técnica BowTie, tanto para identificar todos os riscos a serem controlados de forma preventiva e reativa, quanto com maior eficácia através dos fatores de intensificação. Foi proposto, assim, para o estudo facilitador inicialmente o cabeçalho com a numeração de 1 a 3 da figura 2:

Figura 2: Estrutura de cabeçalho. Análise BOWTIE.

Ferramenta de Analise de Risco - Técnica Bow Tie

1. Dados da Comissão de Analise				
Nome	Aréa / Departamento		Nome	Aréa / Departamento

2. Dados do Cenário de Risco					
Cidade:		Local/Área:		Dada da Analise:	
Situação de Risco:				Quat. Empregados Expostos:	
Descrição do cenario:					

3. Classificação do Risco					
Risco Atual (como está hoje)			Risco Futuro (após a implementação do plano de ação)		
Probabilidade	Consequência	Nível de Risco	Probabilidade	Consequência	Nível de Risco

Fonte: Autor.

A tabela 1 a seguir apresenta a sequência dos passos a serem seguidos com as respectivas descrições.

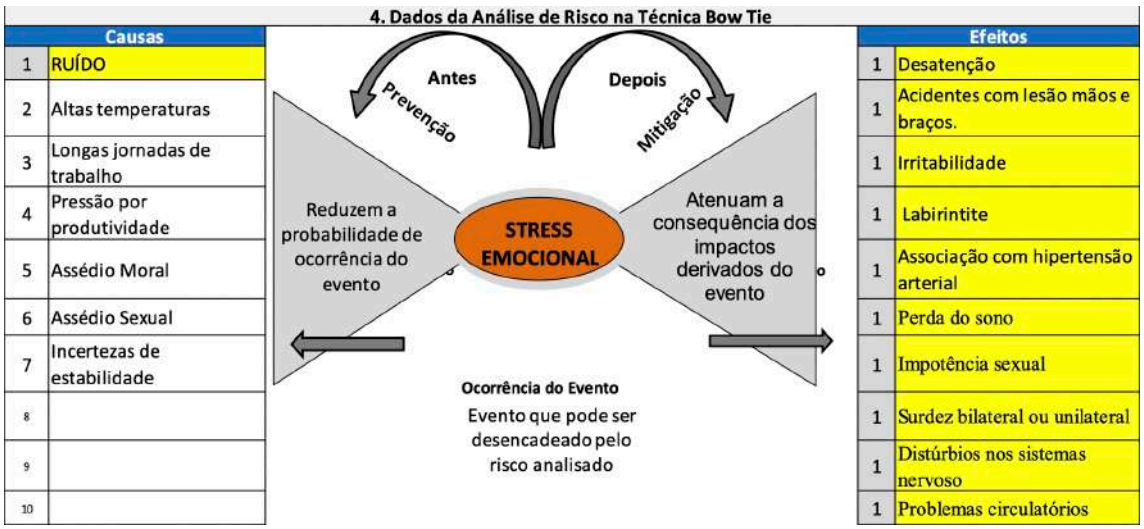
Tabela 1: Passos e descrição

Passo	Descrição
1. Identificar o Perigo	O primeiro passo da gestão de riscos é identificar quais são as fontes de riscos.
2. Identificar o Evento Topo	Após conhecermos o que é potenciamente danoso, devemos identificar o que ocasiona a perda de controle sobre isso.
3. Identificar as Ameaças	A seguir, devemos considerar os cenários ou eventos que poderiam diretamente causar a ocorrência do Evento Topo.
4. Avaliar as Consequências	Após a ocorrência do Evento Topo, cenários ou eventos subsequentes tornam-se possíveis. Essas consequências podem gerar perdas ou danos.
5. Identificar as Barreiras Preventivas	O próximo passo é identificar as barreiras que deveriam evitar que as ameaças aconteçam ou causem o Evento Topo, chamadas de barreiras preventivas.
6. Identificar as Barreiras Reativas	Barreiras ao lado direito do Evento Topo atuam para minimizar as consequências e/ou os danos ou perdas resultantes.
7. Identificar os Fatores de Degradação	O próximo passo é identificar situações especificas ou condições sob as quais as barreiras são menos ou não eficazes.
8. Identificar as Barreiras aos Fatores de Degradação	O último passo é olhar quais barreiras você possui para evitar ou gerenciar esses fatores de degradação.

Fonte: Autor

Na figura 3 são identificadas as causas e os efeitos do stress com ênfase no ruído e suas consequências. Em seguida são descritos os respectivos controles de prevenção e de mitigação, tabela 2.

Figura 3: Técnicas para o processo de avaliação de riscos



Fonte: Adaptado de Gestão de riscos ABNT NBR ISO/IEC 31010/2012

Tabela 2 – Controles de prevenção e mitigação.

Controles de Prevenção		Controles de Mitigação	
Descrição do Controle		Descrição do Controle	
1.1	Prática de Engenharia de Confiabilidade	1.11	Intensificar estudo Matriz de Impactos Cruzados
1.2	Acompanhamentos Estatísticos PCMSO	1.12	Atuação específica Auditoria Interna Compliance e Governança
1.3	Isolamento acústico EPC	1.13	Auditoria Interna
1.4	Manutenção preventiva	1.14	Atividades de lazer
1.5	Item de GRO/PGR, Riscos Psicossociais	1.15	Terapia Ocupacional intensiva
1.6	Redução da carga horária	1.16	Ação corretiva CIPA Assédio
1.7	Terapia Ocupacional		
1.8	Ação preventiva da CIPA Assédio com acesso ao Conselho Administrativo		
1.9	Estudo de correlações entre riscos		
1.10	Uso correto do epi		

Fonte: Autor

Na tabela 3 são implementadas as barreiras para os fatores de intensificação de extrema importância para a melhoria da eficácia do sistema referentes aos ruídos.

Tabela 3: Barreiras para os fatores de intensificação

	Barreiras/Fatores de Intensificação preventivo		Barreiras/Fatores de Intensificação mitigação
	Descrição do Controle		Descrição do Controle
1.1.1	Capacitação para equipe em plano de ação	1..11.1	Capacitação e Interação evidenciada com área de Gerenciamento de Riscos
1.1..2	Reuniões periódicas área Gerenciamento de Riscos e partes interessadas com ata.	1.12.1	Governança com três linhas de defesa
1..2.1	Reuniões periódicas área Engenharia e Medicina do Trabalho com ata.	1..13.1	Governança com três linhas de defesa
1.3.1	Capacitação para equipe em plano de ação	1.14.1	Participação RH
1.4.1	Gerenciamento de Riscos acompanhar Indicadores operacionais	1.15.1	Participação RH
1.5.1	Gerenciamento de Riscos acompanhar Plano de Ação	1.16.1	Interação SESMT e Gerenciamento de Riscos
1.6.1	Controle de RH e Contabilidade		
1.6.2	Redução de cargahorária inferior a NR-15		
1.7.1	Ação de auditoria com RH		
1.8.1	Evidenciar interaçao CIPA e SESMT		
1.8.2	Equipe CIPA Assédio e SESMT reporta ao Gerenciamento de Riscos/ mês, com Ata		
1.9.1	Capacitação para equipe em plano de ação		
1..10.1	Capacitação, Programa permanente de conscientização		

Fonte: Autor

A tabela 4: presenta o plano de ação de riscos.

Tabela 4: Itens de Plano de Ação.

5. Plano de Ação de Riscos							
#	Control	Cenári	Ação corretiva em controle atual ou implementação de novo	H. de	Responsá	Prazo	Status
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
6. Observações Relevantes da Análise de Risco							

Fonte: Autor; Adaptado de Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos
ABNT NBR ISO/IEC 31010/2012

Quando tratamos da ferramenta BowTie, e com a finalidade de aumentar o índice de confiabilidade, é previsto se agregar valor neste sentido com os fatores de intensificação tanto na fase preventiva quanto na fase reativa.

Foram intensificados então os conceitos científicos fundamentais para o prosseguimento do propósito deste artigo.

Segundo a norma brasileira NBR 5462-1994, item 2.2.6.4, a confiabilidade deve ser entendida como sendo a probabilidade de que um item desempenhe a sua função, num intervalo de tempo previsto, segundo as condições estabelecidas. Para Elsayed (1996), a confiabilidade R(t) é a probabilidade que um evento opere satisfatoriamente e sem falhas sob as condições previstas de projeto, durante um tempo especificado, a vida de projeto. Neste sentido, quando tratamos de equipamento de proteção individual, EPI, vincula-se necessariamente o uso adequado pelos trabalhadores a considerar todos os fatores de falhas envolvidos, como os aspectos biológicos, estes individuais, os aspectos tecnológicos de engenharia, as questões aleatórias ambientais, dentre outros.

Ainda que previstos em Normas Regulamentadoras e cumpridos todos os itens recomendados, há de se considerar e destacar a elevada aleatoriedade quanto aos aspectos comportamentais influenciadores no ambiente do trabalho e até da vida particular.

A função confiabilidade varia entre 0 e 1 e pode ser usada como uma medida parcial do sucesso esperado, ou não. A confiabilidade de um "item", conforme norma NBR-5462, é compreendida como a porcentagem ou probabilidade de funcionamento adequado, dentro de determinado período de tempo, de máquinas, sistemas e/ou itens inseridos na cadeia produtiva.

Definição de "item" depende do propósito do estudo: Pode ser um sistema, constituído de um arranjo de diversos componentes, como um item pode ser um componente do arranjo em particular.

Na análise de um ambiente industrial, pode-se considerar tal ambiente com todas partes componentes como um item, ou algum dos componentes individualmente.

Voltando à eficácia dos EPI´s, como problema de pesquisa, e diante de ambiente com fontes de ruído tão aleatórias com todas as partes componentes, cabe a pergunta: Qual seria esta confiabilidade em se tratando de proteção à vida e doenças? O fato oportuno é que estamos tratando de vidas humanas, e, não, de vida de máquinas.

Os sistemas industriais, FOGLIATTO (2023), podem apresentar as seguintes configurações: Série, paralelo, combinações Paralelo-Série e Série-Paralelo e Sistemas k-em-n, ou seja, dentre 4 controles ao menos três deles precisam ter sucesso simultâneos para garantir a eficácia. Suposições comuns a todos os sistemas analisados são:

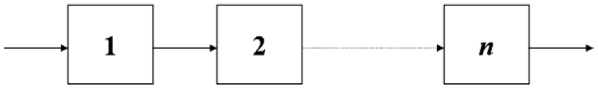
- Confiabilidade de sistemas é avaliada num ponto t no tempo; ou seja, componentes apresentam confiabilidades estáticas em t.
- Componentes dos sistemas apresentam-se em dois estados: operantes ou não-operantes.
- Componentes falham independentemente.

Os sistemas representados por diagramas funcionais de blocos são:

- Diagrama descreve função do sistema para sistemas com mais de uma função, ou seja, mais de um diagrama.
- Componente representado por bloco:
- Ei = evento do componente i estar operante no momento da verificação.
- Ri = P(Ei) = confiabilidade do componente.
- RS = confiabilidade do sistema.

Sistemas em Série: Na prática, esta é a configuração mais comum. Num sistema em série, todos os componentes devem funcionar para que o sistema funcione. O diagrama de blocos p/ este sistema é:

Figura 4: Sistemas série

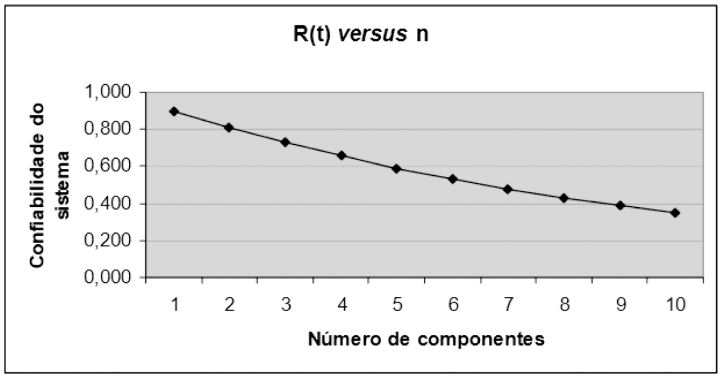


Fonte: Autor

A confiabilidade do sistema é: Rs = P[E1∩ E2∩...∩E3] , ou seja, o sistema funciona se todos os componentes funcionarem (por isso a intersecção de eventos). Supondo independência entre falhas, Rs = P(E1) x P(E2) x P(E3) x ... P(En).

Confiabilidade do sistema decresce rapidamente à medida que o número de componentes aumenta.

Figura 5: Confiabilidade X Componentes



Fonte: FOGLIATTO, 2023

Para o sistema em série, então, na medida que os componentes são inseridos a confiabilidade vai diminuindo com o produto. Numa situação de ambiente ruidoso com protetor auricular de confiabilidade 0,995, obediência ao tempo de exposição com confiabilidade de 0,997 e distância mínima da fonte prevista com confiabilidade de 0,985, os três eventos devem funcionar simultaneamente, ou seja, na falha de qualquer um deles o trabalhador estará exposto. Neste caso, a confiabilidade total será: Rt = 0,995 X 0,997 X 0,985 = 0,977.

Figura 6: Sistemas série

Fonte : Autor

Para os sistemas em paralelo, FOGLIATTO (2023), todos os componentes devem falhar para que o sistema falhe. Expressão da Confiabilidade:

$$Q_S = P[\bar{E}_1 \cap \bar{E}_2 \cap \ldots \cap \bar{E}_n]$$

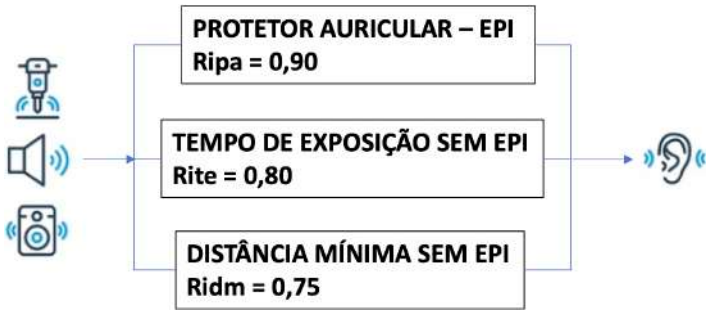
não-confiabilidade do sistema

$$Q_S = P(\bar{E}_1) \times P(\bar{E}_2) \times \ldots \times P(\bar{E}_n) = \prod_{i=1}^{n} (1 - R_i)$$

$$R_S = 1 - \prod_{i=1}^{n} (1 - R_i)$$

Na continuidade, apresenta-se um ambiente com elementos dispostos e implementados para que qualquer um deles funcionando o trabalhador estará protegido, portanto em paralelo, em redundância.

Figura 7: Confiabilidade X Componentes



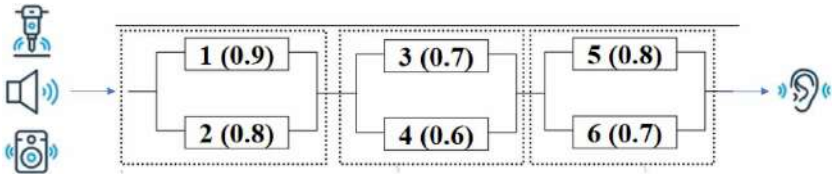
Fonte : Autor

$$R_S = 1 - \prod_{i=1}^{3} (1 - R_i)$$

$$R_S = 1 - [(1 - 0.9) \times (1 - 0.8) \times (1 - 0.75)] = 0.995$$

Na medida em que se vai aproximando cada vez mais de uma situação real em ambiente industrial, em circunstâncias de mudanças ambientais diversas, vai se tornando também mais aleatório, e com confiabilidade cada vez duvidosa, a determinação da eficácia ambiental no que tange a proteção do trabalhador. Em seguida apresenta-se uma configuração série-paralelo.

Figura 8: Configuração série - paralelo



Fonte : Autor

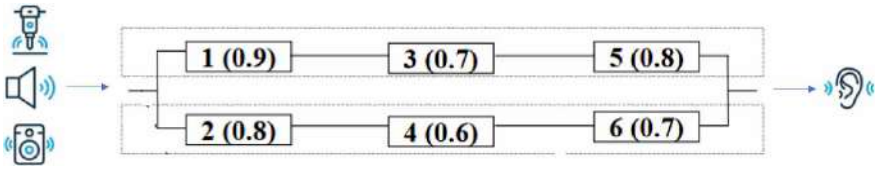
Decompondo em 3 subsistemas em paralelo: Rss1 = 1 - [0,1 x 0,2] = 0,98, Rss2 = 1 - [0,3 x 0,4] = 0,88, Rss3 = 1 - [0,2 x 0,3] = 0,94

Tratar subsistemas como um sistema em série:

$$R_S = R_{SS_1} \times R_{SS_2} \times R_{SS_3} = 0.98 \times 0.88 \times 0.94 = 0.81$$

Para a configuração paralelo-série:

Figura 9: Confiabilidade X Componentes



Decompor em 2 subsistemas em série:

Rss1 = 0,9 x 0,7 x 0,8 = 0,504 ; Rss2 = 0,8 x 0,6 x 0,7 = 0,336.

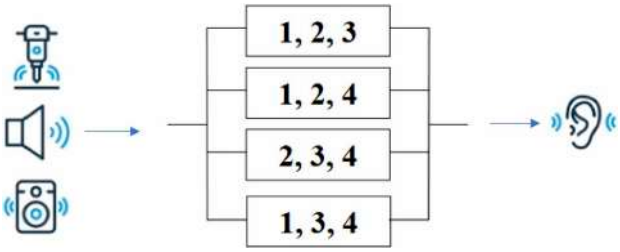
Tratar subsistemas como um sistema em paralelo:

Rs = 1- [(1 – Rss1)(1 – Rss2)] = 0,67

No cálculo da confiabilidade a partir de um ambiente ruidoso com quatro barreiras acústica, quando ao menos três das quais devem estar operantes para que o sistema esteja confiável nos parâmetros de limites de tolerância, é possível o cálculo desta probabilidade.

Considera-se a probabilidade de sucesso de 80% iguais para cada uma das barreias, consequentemente a probabilidade de falhar quaisquer das barriras será de 20%.

Figura 10: Combinação de três barreiras funcionando dentre 4.



Fonte : Autor

Se a probabilidade de sucesso é p, a probabilidade de se ter X sucessos em uma análise é:

$$P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (q)^{n-x} \qquad P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$\boxed{P(X=x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x (1-p)^{n-x}}$$

Sendo a probabilidade do sucesso p=0,8, então q=1-p = 1-0,8 = 0,2 é a probabilidade de falha. "n" é número de repetições do experimento. "X" (maiúsculo) é a variável aleatória, e "x" (minúsculo) o valor que a variável aleatória assume. Nesta situação a probabilidade de se ter ao menos três das quatro barreiras em sucesso será de 81,92%, neste caso a probabilidade de falha, ou seja, do meio ambiente afetar a saúde do trabalhador será de 18,08%.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou a aplicabilidade da ferramenta BowTie ser didática, o que facilita o processo de comunicação.

Diante das evidências das condições ambientais extremamente aleatórias foram demonstradas as dificuldades de se garantir a eficácia suficiente que venha garantir, de fato e com procedimento científico, a proteção plena dos trabalhadores com os estudos da confiabilidade ambiental que vão muito além da qualidade do EPI.

Na realidade quanto às dificuldades em curto prazo de se mudar o processo de formação profissional, percebe-se que ao se estabelecer os fatores de intensificações no BowTie, a melhoria da eficácia protetiva ambiental cresce consideravelmente, ainda que sem o cálculo matemático e estatístico da eficácia.

Na necessidade de implementação de Governança Corporativa, a ferramenta BowTie é facilitadora também para o levantamento dos riscos Sócio Ambientais, o que vem sendo utilizado.

Consideram-se assim, o propósito e os objetivos alcançados.

REFERÊNCIAS

Baggio MCF, Marziale MHP. **A participação da enfermeira do trabalho no programa de conservação auditiva.** Rev. Latino-am Enfermagem 2001 setembro-outubro; 9(5):97-9

BRASILIANO, Antonio Celso Ribeiro. **Manual de planejamento: gestão de riscos corporativos.** São Paulo: Sicurezza, 2003.

COHEN A. **The influence of a company hearing conservation programme on extra-auditory problems in workers.** J Safety Res 1976;8:146-62.

CORDEIRO, R; SAKATE, M; CLEMENTE, APG, DINIZ, CS; DONALISIO, MR. Subnotificação de acidentes do trabalho não fatais em Botucatu, SP, 2002. **Rev Saúde Pública** 2005;39(2):254-60.

FOGLIATTO, Flávio S. **Confiabilidade e Manutenção Industrial.** GEN LTC, 2023

RUIJTER, A.; GULDENMUND, F. 2015. **The bowtie method:** A review. Safety Science 88: 211–18. Cohen A. The influence of a company hearing conservation programme on extra-auditory problems.

OLIVEIRA, EB; LISBOA, MTL; LÚCIDO, VA; SISNANDO, SD. **A Inserção do acadêmico de enfermagem em uma unidade de emergência: a psicodinâmica do trabalho.** Rev Enferm. UERJ 2004 maio-agosto; 12(2):179-85.

A UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO COLETIVA CONTRA COM A UTILIZAÇÃO DE SLQA E REDE PISO A PISO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTE NA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Jamerson Mesquita
UFBA

RESUMO

Este estudo faz uma abordagem sobre a utilização de sistemas de proteção coletiva contra queda (SPCQ), considerado com um dos acidentes de trabalho de maior ocorrência e magnitude, causando nas vitimais desse infortúnio a incapacitação temporária ou definitiva destacando o setor da construção civil, as respostas a esse problema de saúde pública se materializaram na publicação e revisões de normas reguladoras para atividade em altura, além fiscalização no implemento desses dispositivos, também disponibilizados no mercado um grande número de equipamentos de proteção coletiva (EPC) destinados a esse fim, destacando-se os principalmente os guardas corpos provisórios e as inovações com utilização de redes de segurança. A metodologia aqui empregada será um estudo de caso, realizado a partir de dados de acompanhamento de uma execução de empreendimento de 12 pavimentos localizado na cidade de Salvador-Ba, onde foi implantado um Sistema de Rede de Segurança Piso a Piso e Sistema U, objetivo do estudo é destacar os vantagens do uso desses sistemas em uma obra, cujo principal desafio para o seguimento é que atividade laboral em altura seja executada de forma segura, sem prejuízo a segurança do trabalhador.

PALAVRA-CHAVE

prevenção; rede de segurança; interferência; benefícios.

INTRODUÇÃO

Uma das ocorrência de acidentes de trabalho graves e fatais se deve a eventos envolvendo quedas de diferentes níveis, no Brasil é uma realidade constante seja na indústria da construção civil – ICC ou em outros segmentos industriais, esse tipo de acidente ocupa a terceira situação geradora de acidentes de acidente de trabalho (AT), segundo o Radar SIT- painel de informações e Estatísticas da Inspeção do Trabalho no Brasil plataforma integrante do Ministério do Trabalho e Previdência, de 2014 a 2021 ocorreram 4.767.399 AT registrados, sendo que 557.477 foram gerados por queda de altura ou seja cerca de 12% de ocorrência.

Só em 2020, a I.CC registrou 26.342 acidentes no Brasil (MTP, 2022), tendo a queda de altura, como uma das causas de AT mais graves conforme o levantamento, 65% das quedas de altura ocorrem neste seguimento da indústria e 35% acontecem em outros setores da economia, causando nas vitimais desse infortúnio a incapacitação temporária ou definitiva, ou morte, essa realidade retratada, pode ser caracterizada por um problema de saúde pública, que requer soluções aplicadas para esse setor específico.

Em 2012 para reverter esse cenário foi publicada a Norma Regulamentadora 35 – Trabalho em Altura, assim também como as revisões da NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção estabelecendo diretrizes para realização de atividades de trabalho em altura superior a 2,00 (dois) metros, na NR 35 – Trabalho em Altura, traz os requisitos mínimos e as medidas de proteção, envolvendo o planejamento, a organização e a execução das atividades expostas ao risco de queda de altura.

Além disso foram disponibilizados no mercado um grande número de equipamentos de proteção coletiva (EPC) destinados a esse fim, destacando-se os principalmente as inovações no guardas corpos provisórios e a utilização de redes de segurança, apesar de uma ampla implementação no mercado, tem-se ainda uma literatura pouca expressiva sobre esses equipamentos.

A distribuição e a utilização dos equipamentos de proteção individual, diferente do que se pode imaginar, não é a primeira alternativa que deve estar em modus operandi em um canteiro de obras ou um pátio de uma fábrica, os equipamentos de proteção individual (EPI) estão na base da pirâmide invertida que o NIOSH (National Institute for Occupational Safety ande Health) utiliza para definir a hierarquia de controle de riscos (Revista Proteção maio/2023 pag.24).

A ordem de soluções de segurança a serem implementadas também é prevista na NR 01- Gerenciamento dos Riscos ocupacionais, expressa no item .1.4.1, diz que cabe ao empregador implementar medidas de prevenção, ouvidos os trabalhadores, de acordo com a seguinte ordem de prioridade: eliminação dos fatores de riscos; minimização e controle dos fatores de risco, com adoção de medidas de administrativas ou de organizações do trabalho; e medidas de proteção individual, diversos trabalhos científicos apontam também para essa realidade a exemplo de IRIART et al 2008 que defende a ideia que os EPI's proporcionam menor magnitude dos danos causados pelo AT.

O processo para realização de trabalho em altura, deve perpassar pelas seguintes etapas: primeiro deve-se perguntar se o serviço pode ser realizado ao nível de piso, segundo se as horas de exposição ao risco podem ser minimizadas, terceiro há possibilidade do uso de proteção o EPC e quarto as proteções ativas EPI. (Revista Proteção maio/2023 pag.24)

Na ordem de utilização os EPC's são absolutamente fundamentais e prioritários sem deixar de lado a utilização do EPI, aparecem como obrigatórias a serem adotadas para evitar a queda dos trabalhadores e a projeção de materiais, hoje mais presente nos canteiros de obras os sistemas de guarda-corpo provisório e as redes de segurança Sistema de Proteção Coletiva Contra Quedas – SPCQ, são os exemplos mais presente no cotidiano das obras adotados pelas construtoras.

O Sistema de proteção com a utilização de redes de segurança ainda é muito novo no Brasil (Revista Proteção maio/2023 pag.24), prescrição está presente na NR 18, item 18.9.4.4 Quando da utilização de redes de segurança, essas devem ser confeccionadas e instaladas de acordo com os requisitos de segurança e ensaios previstos nas normas EN 1263-1 e EN 1263-2 ou em normas técnicas nacionais vigentes, no entanto observa-se sua introdução no mercado, a partir de 2000, o dimensionamento desses elementos deve ser realizado por profissional legalmente habilitado (PLH), havendo ainda ausência de normas técnicas nacionais que parametrizem sua utiliza, a técnica é viabilizada pelos critérios da EM 1263 norma europeia aplicável a sistemas de proteção para edifícios, pontes, plataformas de elevação, escadas, rampas, etc. que define os requisitos e métodos de ensaio para sistemas de proteção contra quedas de altura, como barreiras de proteção, grades, corrimãos e outros. O documento se direciona para os fabricantes na EN1263.1 e para os instaladores EM 1263.2.

Diante dos elementos elencados anteriormente, percebe-se grande importância para o(a) profissional da área de segurança, obtenha conhecimento sobre esses novos dispositivos que estão sendo amplamente difundidos no mercado, possibilitando a este profissional uma imersão na participação nos processos a indicação da solução, a implementação e reconhecimento dos componentes desses sistemas em obras que se execute trabalhos em altura, com a finalidade de minimizar/eliminar os riscos de queda de níveis diferentes.

METODOLOGIA

A metodologia aqui emprega será um estudo de caso, realizado a partir do acompanhamento da execução da obra de restauração do Museu da História, um antigo casarão tombado pelo Instituto do Patrimonio Artísticos Cultural Nacional (IPHAN), localizados entre as ruas da Bélgica, Portugal e Miguel Calmon, no bairro do Comércio na capital em Salvador, fazia também parte do escopo do empreendimento a construção de um novo edifício em anexo, para abrigar o Arquivo Público Municipal da cidade, compostos por 12 pavimentos que perfaziam uma área total 749,12m2 construída.

O projeto contemplou a instalação de elevadores, escadas de emergência, sistemas de cabeamento de dados, instalações prediais, uma diversidade de acabamentos na fachada e interior do prédio. A obra foi executada por um Consórcio de construtoras, sendo que a empresa líder da junção, foi responsável pela execução pelo empreendimento, a construtora atua na Bahia e em outros estados da Região Nordeste, fundada há 18 anos, com sediada na capital baiana, a obra em questão, foi o primeiro empreendimento da empresa com mais de 5 pavimentos com implantação do Sistema Limitador para Queda de Altura (SLQA), com a utilização de redes de segurança previsto na NR 35 composto por Sistema Tipo V, Rede Piso a Piso, Sistema S, Tela de Fachada.

Haja vista que o nicho de atuação e produtos entregues pela empresa se diversifica em diversos tipos de obras: viadutos, pontes, estradas, requalificação de vias arteriais e estruturantes, execução de grandes sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamentos sanitários, canais de macrodrenagem, execução de contenções diversas, construção de hospitais, escolas, conjuntos habitacionais, estádios, arenas, complexo de praças e outros equipamentos urbanísticos.

Registro Fotográfico de Obra

Foto 01 - Localização da obra do Museu da Historia e o Arquivo Público Municipal.

Foto 02 - Fachada rua Miguel Calmon - bairro do Comércio em Salvador.

Foto 03 - Fachada rua da Bélgica- bairro do Comércio em Salvador.

Foto 04 - Pespectiva eletronica do projeto

Foto 05 - Instalação de SLQA no 7º pavimento em andamento assim com instalação de bandejas conforme NR 18.

Foto 06 - Fixação de Rede Piso a Piso.

Foto 07 - Etapa da execução, fixação dos grampos para costura da malha.

Foto 08 - Início do levante da alvenaria sem a interferência do sistema de proteção.

Foto 09 - SLQA instalado em pavimento e execução de forma de pilares 10º pavimento.

Foto 10 - SLQA instalado em pavimento e execução de forma de pilares no 11º pavimento.

Foto 11 - 12º pavimento foi instalado o sistema de guarda corpo convencional deviso a impossibilidade da fixação da rede piso a piso.

Foto 12 - Vista do SLQA instalado.

Foto 13 - Finalização da fachado o prédio

Foto 14 - Finalização da obra.

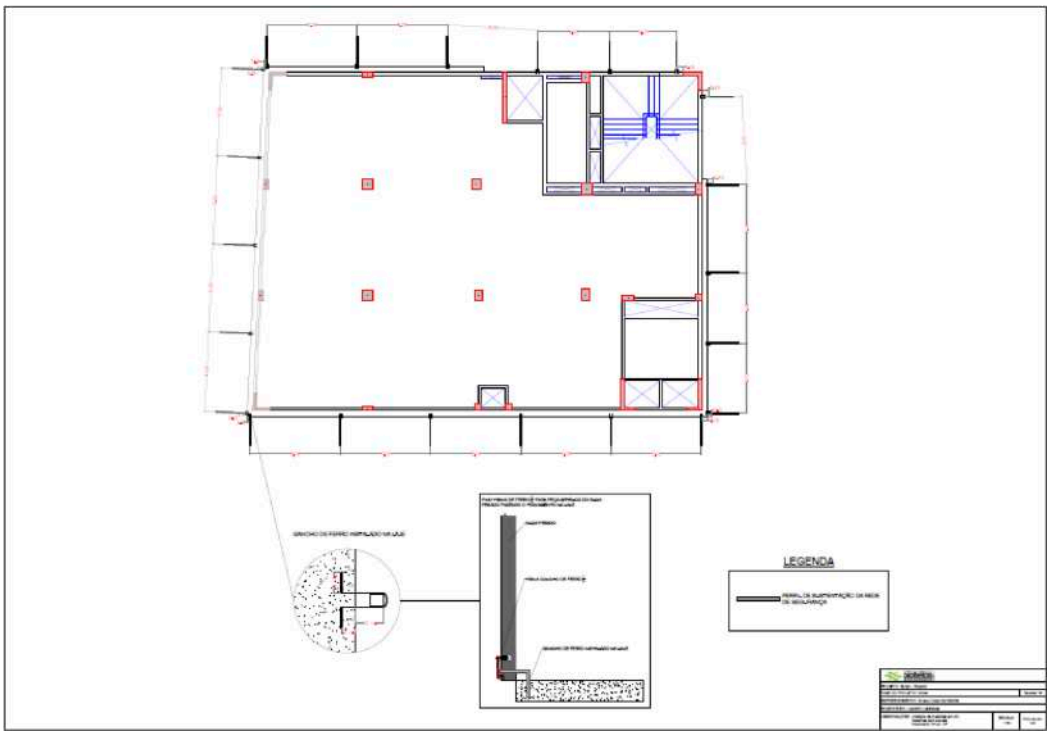
Após entrega do projetos estrutural com a localização dos elementos construtivos, foi iniciado o estudo de viabilidade de intervenção para a execução do empreendimento juntamente com a engenharia de segurança, o planejamento e a engenharia de produção, previamente foi confeccionado um Projeto de Proteção Coletiva Contra Queda - SPCQ figura 01, com a adoção de sistemas convencionais, prevendo a instalações de dispositivo de linha de vida, com a utilização de cabos de aço e postes metálicos e fechamento de periferia com a execução de guarda-corpo provisório confeccionado de madeira e o detalhamento dessas composições.

Figura 01 - Projeto de Proteções Coletivas para Trabalho em altura.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados fornecidos pela empresa (2021).

A implantação do sistema de proteção coletiva definitiva, foi realizada após a análise sistemática, para contratação do projeto de rede de segurança e SLQA figura 02 a 04, foram consideráveis as variáveis de custo com implantação, do Sistema que era composto pela aquisição dos insumos as redes com características de alta resistência à tração e a deformação aliadas a grande durabilidade, o aluguel dos suportes (hastes), o tempo de execução do Sistema.

Figura 02 - Projeto SLQA Sistema U a ser implantado do 5º a 12º

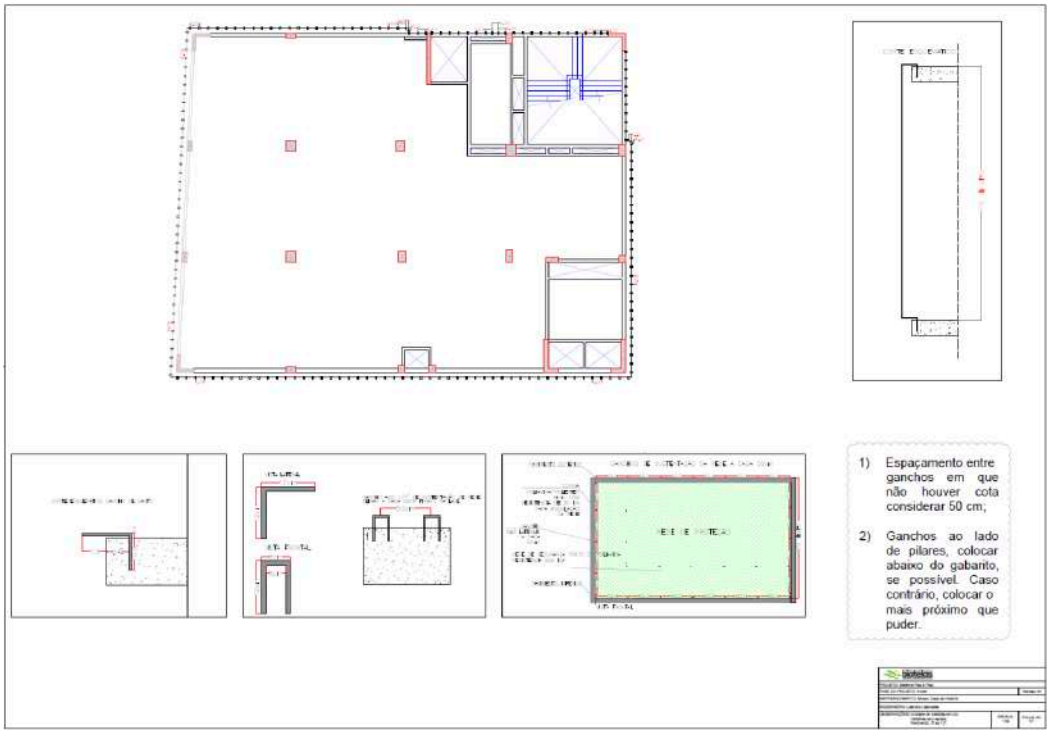


Fonte: Biotelas (2021).

Figura 03 - Projeto SLQA – Sistema Rede Piso a Piso 1º a 4º

Fonte: Biotelas (2021).

Figura 04 - Projeto SLQA – Sistema Rede Piso a Piso 5º a 12º



Fonte: Biotelas (2021).

Verificou-se também o menor impacto do sistema de proteção com rede na execução de tarefas como desforma dos pilares e vigas, marcação e execução de alvenaria, execução de contrapiso, execução contra-marco para fixação de esquadrias, vide trecho da justificativa técnica para adoção do sistema.

> *Adoção do SLQA –Sistema Limitador para Queda de Altura é um reforço a segurança do trabalho a ser executado em altura apresentando algumas vantagens como a facilidade com que o sistema se molda a geometria da obra tornando-a totalmente fechada, inclusive totalmente recomendado para uma obra situada em um local de alto fluxo de pessoas e veículos como a execução do prédio do arquivo público, visto que o obra está sendo edificada entre as principais vias do de acesso ao bairro do comércio, há riscos de quedas de objetos, entulhos, ferramentas principalmente durante as deformas, execução de alvenarias, transporte de materiais. Os riscos de queda mesmo com as instalações das barreiras é totalmente eliminado tanto na periferia durante a execução da supra estrutura e elevação da alvenaria de vedação quando nos vãos de escadas e janelas, acrescenta-se também o fato de elevar a produtividade dos serviços visto que o SLQA apresenta poucas interferências com as atividades de produção, facilitando a mobilidade de funcionários e materiais*

Além desses fatores, acrescenta-se ainda o reforço que o sistema proporcionou na segurança dos trabalhadores durante as atividades fôrma, armação de laje, pilares e vigas e concretagem, com a eliminação do esforço que o trabalhador realizava para sempre estar conectado ao cabo de aço da linha de vida, utilizando o talabarte fixado ao cinto de segurança, contrapondo aos antigos sistemas de proteção contra queda de altura, incluindo a execução de guarda corpo de madeira.

O processo de instalação das redes se constituía de série de etapas de simples na execução no Sistema de Rede Piso a Piso, era realizada a fixação de grampos no piso com distanciamento a cada 30cm, após cura, era realizada a costura com corda intermediaria e a rede sendo fixada na parte superior por elementos de fixação estrutural anexos as vigas, assim também como o Sistema Limitador de Queda de Altura (SLQA) com as relocação da hastes e da rede bolsão. A primeira instalação foi realizada pela empresa contratada com expertise na implantação do sistema, advinda de São Paulo de onde vieram os insumos e uma equipe técnica para a instalação nas primeiras 2 lajes, o contrato realizado abarcava também o treinamento de capacitação e habilitação para execução da transposição do sistema para os pavimentos subsequentes.

Após a montagem, assim com as inspeções regulares era também realizado um check list diário, de modo a observar o estado de conservação dos elementos constituintes do sistema, se havia alguma avarias nos panos de redes como rasgos e rupturas de malhas, limpeza dos bolsões de SLQA, pois o materiais depositados das bases da rede, poderiam fazer com que ela se deteriorasse com facilidade, o que acarretaria na substituição prematura e aumentaria os custos com manutenção.

O fechamento com rede piso a piso, causou um impacto visual positivo nos trabalhadores aumentando a sensação de segurança, ampliado ainda pela fixação da tela tapume de sinalização na altura de 1,20 m, eliminando por completo o risco de queda. Sem dúvida alguma de que quando foi realizada a avaliação de produtividade para a execução desses serviços, percebeu-se um avanço de 25% no andamento a mais do que com a implantação de um sistema convencional e consequentemente influenciou na entrega mais adiantada da obra ao cliente.

Outro incremento positivo da adoção desta tecnologia, foi a perspectiva do cliente para adoção desse sistema em obras futuras devido a experiência positiva vivenciada na obra em questão. Vale salientar que onde não possível realizar a implantação do sistema de proteção coletiva com utilização de rede de segurança, foram aplicados os sistemas convencionais, pois o maior objetivo a ser alcançado era que atividade laboral fosse executada de forma segura, sem prejuízo a segurança do trabalhador.

Destaca-se também que foram também executadas as proteções coletivas constantes na NR 18 item, 18.9 - Medidas de prevenção contra queda de altura, a exemplo de execução de fechamento de vãos de poços de elevador vertical e lateral, fixação das bandejões na fachada do empreendimento, instalação de corrimãos de madeira nas escadas de acesso, nas periferias das lajes, assim com as rampas de acesso a torre de elevador na obra que, representasse risco de queda, cumprimento do item 18.12 - Andaime e plataforma de trabalho na operação e padronização no uso de andaimes fachadeiros e suspensos, salienta-se ainda que havia um equipe de manutenção composta por carpinteiros e ajudantes práticos para a inspeção e manutenção que qualquer elemento dos componentes que fosse avariado durante a obra.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Nas obras da construção civil, as soluções adotadas para a realização da proteção coletiva contra queda de altura, requerem cada vez mais, maior eficácia na segurança dos trabalhadores, assim como menor interferência nas execução das outras atividades e um menor custo.

Percebe-se que nas últimas décadas há um movimento no mercado de fabricação de EPC's, juntamente com as empresas e seus empregadores no sentido de incorporar as soluções técnicas de segurança mediante ao avanço da ciência difundida pelos prevencionistas, a tendência é que os trabalhadores estejam cada vez mais protegidos quando se tratar de realização de trabalho em altura com a utilização de dispositivos que além da segurança tragam benefícios para o processo produtivo.

Outra questão que também deve ser lembrada é que o SPCQ deve agir conjuntamente com o uso dos EPI's específicos para a realização de atividade em altura. As NR's 18 e 35 a cada revisão apresentada trazem em seu escopo um leque de ações mais incisivas para a implantação nos canteiros de obras, que necessitam de um esforço conjunto da comunidade cientifica, sociedade, profissionais da área, empresários, possam gerar bons frutos na prática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. Portaria SEPRT n.o 3.733, de 10 de fevereiro de 2020. **NR 18, Norma Regulamentadora 18 (2020) Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.** Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. Portaria SEPRT n.º 6.730, de 09 de março de 2020. **NR N.º 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.** Brasília, 2020.

IRIART, Jorge Alberto Bernstein et al. **Representações do trabalho informal e dos riscos à saúde entre trabalhadoras domésticas e trabalhadores da construção civil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, p. 165-174, 2008.

MINISTERIO DO TRABALHO E PREVIDENCIA – Cap. 31, título 31.7 – **Quantidade de acidentes de trabalho registrado por situação e motivo, sendo o setor de atividade econômica** 2018/2020 – Publicado em 27/10/2021 - atualizado em 10/02/2022.

Cardoso, Marla. EPC Contra Quedas de Altura - Proteção Reforçada. **Revista Proteção**, ed. 377, p. 23-33, maio de 2023 -ano XXXVI.

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA - QUALIDADE, MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE: LEVANTAMENTO DAS PRÁTICAS EM UMA OBRA DE SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE - CE

Paulo Roberto Lima Bezerra
USP

RESUMO

A utilização de sistemas de gestão, tais como NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, tem aumentado, assim como a necessidade de integrá-los. A integração traz diversos benefícios como melhora na tomada de decisão, diminuição do risco de se ter atividades redundantes e contraditórias, bem como melhor utilização de recursos. É importante se estabelecer uma forma de avaliar o Sistema de Gestão Integrado (SGI), tendo em vista que a integração proporciona muitos benefícios. Foi feita uma revisão exploratória seguida de uma revisão bibliográfica sistemática sobre SGI, assim como foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre modelo de maturidade. O passo seguinte foi o desenvolvimento de uma ferramenta de pesquisa – CheckList que recebeu a avaliação de consultores da área. Conta com 47 questões divididas em 10 áreas, sendo elas: Planos e Objetivos; Materiais; Instrumentos; Serviços; Projetos; Riscos e Oportunidades; Controle Tecnológico; Máquinas e Equipamentos; Saúde e Segurança Ocupacional; Meio Ambiente. Este Checklist foi aplicado em uma obra pública de saneamento básico localizada na cidade de Juazeiro do Norte - CE. Como resultado alcançado, é possível destacar um resultado de atendimento as questões de 54,26%. Conclui-se que a obra possui um desempenho crítico, sendo elaborado um plano de ação, para implementação do SGI.

PALAVRAS-CHAVE

Sistema de Gestão Integrado; ISO; Obras de Saneamento Básico.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Cerqueira (2010), a existência e manutenção de um certificado de conformidade para um sistema de gestão integrado implicará na necessidade de avaliações periódicas, obrigando as empresas a se organizarem, ou melhor, são obrigadas a demostrar através de evidências objetivas se o sistema de gestão que está sendo implantado realmente é eficaz. Entre estas avaliações deve estar a própria integração entre os sistemas e sua otimização.

Escolheu-se trabalhar com NBR ISO 9001; NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 por serem os modelos mais difundidos no mercado como um todo, criando assim a oportunidade de identificar e analisar as vantagens e as desvantagens da sua adoção dentro de uma obra pública de saneamento básico com todas as suas peculiaridades.

Desta forma, esta pesquisa objetiva verificar se a obra de saneamento básico localizada na cidade de Juazeiro do Norte – CE adotam em suas rotinas ações de atendimento aos requisitos normativos. Portanto, este trabalho será norteado de forma a responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as práticas de

gestão adotadas pela obra estudada de forma a atender os requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018?

Para responder esta questão foi desenvolvido um estudo de caso em uma obra de saneamento básico, em que se verificou a conformidade dos requisitos. Para tal, foi elaborado um checklist cujos itens foram baseados em requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O setor da construção civil pode ser entendido como importante agente na economia brasileira, uma vez que seu crescimento traz consigo toda uma cadeia de empresas ligadas à produção de insumos e serviços essenciais para abastecê-la. Dessa forma, a construção civil configura-se no termômetro da economia nacional, uma vez que responde prontamente a situações favoráveis e se retrai em períodos de estagnação (BEZERRA; PASCHOALIN FILHO; OLIVEIRA, 2016).

As atividades ligadas ao setor demandam grandes quantidades de mão de obra sujeita à alta rotatividade que carrega em si problemas de quebra de qualidade, de produtividade, de aumento dos riscos à saúde e segurança dos trabalhadores e de insumos, os quais, em conjunto, são responsáveis por impactos no meio ambiente e na sociedade.

O desenvolvimento sustentável, por meio da otimização dos recursos naturais e energéticos, é um desafio constante e presente que as empresas do setor de construção civil devem ter como meta em respeito ao cliente, ao colaborador, à sociedade e à preservação do meio ambiente.

Essas questões carecem de gerenciamento sistêmico de todos os processos da empresa, considerando aspectos relacionados à qualidade, produtividade, saúde e segurança dos trabalhadores, redução do consumo de insumos, e preservação do meio ambiente, integrados em um Sistema de Gestão Integrada.

Segundo Souza (2005), já é fato que a implantação de um sistema de gestão da qualidade é uma das premissas para que empresas construtoras sejam competitivas em um mercado com crescentes exigências e obtenham resultados positivos no negócio.

De acordo com Thomaz (2001), a implantação de sistemas da qualidade em empresas construtoras visa regulamentar, documentar, controlar de forma planejada e sistêmica a elaboração de projetos a execução de serviços, adequação de recursos e insumos, melhorar a qualidade e produtividade dos serviços, reduzir custos, otimizar relações com os clientes e melhorar a imagem da empresa.

De acordo com Benite (2004) grande parte das empresas do setor da construção civil tem se limitado a cumprir somente a legislação pertinente, como as normas regulamentadoras do MIE, em especial, a NR-18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que prescrevem as principais medidas de segurança que devem ser adotadas nos canteiros de obras.

No contexto da construção civil, programas da qualidade vêm atuando com reconhecida eficácia, mobilizando o setor em torno da questão. Com abrangência nacional, foi criado em 1992 o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Segundo site do Programa (disponível em https://pbqp-h.mdr.gov.br/, acesso em 01 Nov. 2023) inicialmente pelo Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SiQ-Construtoras) e, hoje, pelo Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC). No anexo 5 é possível encontra o escopo para execução de obras de saneamento básico

As obras de saneamento são, portanto, obras públicas ou privadas relacionadas a serviços e a infraestruturas de distribuição e abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana, manutenção de resíduos sólidos, águas pluviais e drenagem. As diretrizes do saneamento básico estão definidas na Lei nº 11.445/2007.

Primeiramente, o saneamento básico no Brasil é uma situação de extrema preocupação. Em uma pesquisa feita pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), descobriu-se que cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso a água tratada.

2.1 Correlação dos processos da obra com os requisitos das normas de referência do SGI

Quadro 1. Correlação dos processos da obra com os requisitos das normas.

PROCESSO	REQUISITOS DA NORMA: NBR ISO 9001:2015, SIAC DO PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018
Produção da obra	5.4 Consulta e participação de trabalhadores 7.1.3 Infraestrutura 7.1.4 Ambiente para a operação dos processos 7.1.5 Recursos de monitoramento e medição 7.1.5.1 Generalidades 7.1.5.2 Rastreabilidade de medição 8.1 Planejamento e controle operacionais (8.1.1 Plano de Qualidade da Obra | 8.1.2 Planejamento da Execução da Obra | 8.1.3 Controles Operacionais da Obra) 8.3 Projeto 8.5 Produção e provisão/fornecimento de serviço 8.5.1 Controle de produção e de provisão/fornecimento de serviço (5.5.1.1 Controle dos serviços de execução controlados) 8.5.2 Identificação e rastreabilidade 8.5.3 Propriedade pertence a clientes ou provedores externos 8.5.4 Preservação 8.5.5 Atividades Pós entrega 8.5.6 Controle de Mudanças 8.6 Liberação de produtos/obras e serviços (8.6.1 Liberação de materiais e serviços de execução controlados | 8.6.2 Liberação da Obra) 8.7 Controle de saídas não conformes

PROCESSO	REQUISITOS DA NORMA: NBR ISO 9001:2015, SIAC DO PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018
Gestão Qualidade, Meio Ambiente e Segurança da Obra	4 Contexto da Organização 4.1 Entendendo a empresa construtora e seu contexto 4.2 Entendendo as necessidades e expectativas de partes interessadas 4.3 Determinando o escopo do SGQ 4.4. Sistemas de gestão da qualidade e seus processos 5 Liderança 5.5.1 Liderança e comprometimento 5.1.1 Generalidades 5.1.2 Foco no cliente 5.2 Política 5.2.1 Desenvolvimento da política da qualidade 5.2.2 Comunicando a política da qualidade 5.3 Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais 6 Planejamento 6.1 Ações para abordar riscos e oportunidades 6.2 Objetivos da qualidade e planejamento para alcançá-los 6.3 Planejamento de mudanças 7.1 Recursos 7.4 Comunicação 7.5 Informação Documentada – Manual SGI 9 Avaliação de Desempenho 9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação 9.1.1 Generalidades 9.1.2 Satisfação do Cliente 9.1.3 Análise e avaliação 9.2 Auditoria Interna 9.3 Análise crítica pela direção 9.3.1 Generalidades 9.3.2 Entradas de análise crítica pela direção 9.3.3 Saídas de análise crítica pela direção 10 Melhoria 10.1 Generalidades 10.2 Não conformidade e ação corretiva 10.3 Melhoria Contínua

PROCESSO	REQUISITOS DA NORMA: NBR ISO 9001:2015, SIAC DO PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018
Compras da Obra	8.4 Aquisição/Controle de processos, produtos e serviços providos externamente 8.4.1 Generalidades (8.4.1.1 Processo de qualificação de fornecedores | 8.4.1.2 Processo de avaliação de fornecedores) 8.4.2 Tipo e extensão do controle 8.4.3 Informação para fornecedores externos
Engenharia/Projetos da Obra	8.3 Projeto e Desenvolvimento 8.3.1 Generalidades 8.3.2 Planejamento da elaboração do projeto 8.3.3 Entradas de projeto 8.3.4 Controles de projeto 8.3.5 Saídas de projeto 8.3.6 Mudanças de projeto 8.3.7 Análise Crítica de projetos fornecidos pelo cliente
	8.2 Requisitos para produtos e serviços 8.2.1 Comunicação com o cliente 8.2.4 Mudanças nos requisitos para produtos e serviços
Recurso Humanos/ Pessoas da Obra.	7.1.2 Pessoas 7.1.6 Conhecimento organizacional 7.2 Competência 7.3 Conscientização

Fonte: Dados da pesquisa

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

De acordo com Yin (2010), o estudo de caso consiste em uma investigação empírica, uma metodologia que abrange planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos. Para Miguel (2007), trata-se de uma análise aprofundada de um, ou mais objetos, de forma a permitir seu amplo conhecimento. Para o autor, o objetivo do estudo de caso consiste em aprofundar o conhecimento acerca de algo ou um problema, o qual ainda não se encontra completamente conhecido.

Os estudos de caso podem ser classificados, segundo Yin (2010), em exploratório, explanatório ou descritivo, ou seja, em função de seu conteúdo e objetivo final; ou em relação à quantidade de casos estudados (caso único ou múltiplos). Dessa forma, pode-se considerar esta pesquisa como um estudo de caso único, já que o pesquisador estudou uma obra de saneamento básico localizadas na cidade de Juazeiro do Norte - CE.

3.2 Elaboração da Ferramenta de Pesquisa – Checklist

Para visualização da situação atual do Sistema de Gestão Integrado – SGI da obra estuda, foi desenvolvido um checklist contendo 47 perguntas baseadas nos requisitos das normas.

Quadro 2. Itens componentes do checklist.

1 - QUADRO SGI – PLANOS E OBJETIVOS	
1.1	Solicitações do cliente foram atendidas?
1.2	Objetivos do SGI estão disponíveis no quadro?
1.3	As Avaliações de Fornecedores de Obra (materiais, serviços e projetistas) (ref. mês anterior) estão disponíveis no quadro?
1.4	Objetivos de Sustentabilidade no Canteiro de Obras Monitoramento (ref. Mês anterior) estão disponíveis no quadro?
1.5	Organograma atualizado?
1.6	Mapeamento do Processo?
1.7	Atendimento de Emergência, entendido pela equipe?
1.8	Nota da Avaliação?
1.9	Treinamentos?
1.10	Patrulha [QSMS]?
1.11	Gestão à vista - Divulgação da política do SGI (engenharia, refeitório)? Divulgação da última avalição do Sistema de Gestão Integrada?
1.12	Plano de ação- Abertura? Preenchimento? Monitoramento? Envio para os envolvidos? Evidência de conversa com o projetista e/ou consultorias? Armazenamento no drive da Qualidade em lições aprendidas?
2- MATERIAIS	
2.1	Recebimeto - Contrato? Pedido de Compras referenciando as normas técnicas? Programa-ção de Material? NF? Preechimento da FVM?
2.2	Armazenamento de registros - No armário em pasta suspensa identificada? Jogo (Pedido + NF + FVM + Certificado)?
2.3	Possui Cerificados de Qualidade?
2.4	Possui Identificação de materiais (campo)?
2.5	Possui Identificação de materiais (almoxarifado)?
2.6	Armazenamento de material adequado?
2.7	Estoque - Controle de estoque atualizado e disponível?
3 - INSTRUMENTOS	
3.1	Possui os certificados de calibração de equipamento (Próprios e Terceiros)?
3.2	Possui planilha de controle de equipamentos?
3.3	Equipamentos com etiquetas?

4 - SERVIÇOS	
4.1	Prestador de serviço possui Contrato na Obra?
4.2	Critérios de inspeção da FVS adequado conforme a realidade do serviço? Preenchimento das FVS adequado? Data e assinatura?
4.3	Terminalidade - (Evidenciado através do fechamento da FVS e assinatura do Engenheiro)?
4.4	Controle dos relatórios de ação corretiva (RAC)?
5 - PROJETOS	
5.1	Distribuição de Projetos - Projetos com revisão atual no AutoDoc compatível com via física campo, carimbado, data e assinatura?
5.2	Análise Crítica - Registro de análise crítica, adequações e/ou alterações? (podendo ser e-mails)?
5.3	Projetos no cabide - Organizados por disciplina? Identificados? compatível com lista mestra?
6 - RISCOS E OPORTUNIDADES	
6.1	Riscos - Foi realizado? Conhece os Riscos? Sabe o local de armazenamento? Sabe Explicar?
6.2	Oportunidades - Foi realizado? Conhece as Oportunidades? Sabe o local de armazenamento? Sabe Explicar?
7 - CONTROLE TECNOLÓGICO	
7.1	Ensaios realizados conforme diretriz do SiAC-2021, projetista e/ou procedimento interno?
7.2	Mapeamento - Mapeamento rastreável? (Ex.: concreto, graute, argamassa projetada, piso de concreto, solo, alvenaria estrutural). Etc.?
7.3	Traço - Argamassa industrializada dosagem de água conforme fabricante e tipo de uso de argamassa? Conhece o traço? Placa de traço?
7.4	Resultados - Registrado na ficha? Para 7 e 28 dias?; Armazenados no Drive da obra? Resultados abaixo do esperado, existe e-mail com o projetista?
7.5	Validação - Solicitação de validação dos ensaios (imediatamente após a divulgação do resultado)? por projetista calculista?
8 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
8.1	Checklist da Máquina ou equipamentos?
8.2	Manual do equipamento?
8.3	Registro de Manutenção?
8.4	Contrato?
9 - SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL	
9.1	Próprio – PGR / PCMSO? – Impresso e disponível no Drive da obra?
9.2	Terceiros - PGR / PCMSO? – Impresso e disponível no Drive da obra?
9.3	Uso de forma progressiva do Software de atendimento a legislação - SSO?
9.4	NR 18 - Registro de avaliação do Canteiro? Registro de avaliação dos alojamentos?
9.5	Consulta e Participação?

10 - MEIO AMBIENTE	
10.1	PGRCC - Registros adequado (Licença de Operação; Alvará de Funcionamento; AVCB; CTR/MTR)? Armazenamento, identificação, transporte e destinação adequada?
10.2	Uso de forma progressiva do Software de atendimento a legislação – Meio Ambiente?

Fonte: Dados da pesquisa

Para este *checklist* o critério adotado foi o seguinte:

Quadro 3. Critério de pontuação.

ATENDIMENTO A QUESTÃO	PONTOS
Totalmente Atendida	2
Atendida Parcialmente	1
Não Atendida	0

Fonte: Dados da pesquisa

Sendo, o grau de conformidade, encontrado pela equação:

D% = (número de pontos realizados) / (número de pontos possíveis) x 100.

3.3 Delimitação do universo em estudo

A construtora é parte primordial do estudo deste presente trabalho, é uma construtora fundada em 1969, com sede em São Paulo-SP, atuando nos principais escopos de obras como: obras de túneis, saneamento básico, edificações, públicas e privadas com obras concluídas no Brasil e no Exterior.

A obra estudada visa atender, principalmente, a região central da Sede de Juazeiro do Norte, caracterizada como sendo a área mais adensada do município e com 60.118 ligações ativas de água (ano 2018). Os bairros inseridos na área de projeto são: Carité, Centro, Fátima, Franciscanos, João Cabral, José Geraldo da Cruz, Juvêncio Santana, Limoeiro, Pio XII, Pirajá, Romeirão, Salesianos, Salgadinho, São Miguel, Socorro, Timbaúba, Antônio Vieira, Santa Teresa, Santo Antônio, São José, Triângulo, Jardim, Jardim Gonzaga, Lagoa Seca, Fátima, Aeroporto, Leandro Bezerra de Menezes e Novo Juazeiro.

O projeto contempla:

- Construção de 14 novos poços com profundidade de 200,00 m;
- Construção de 2 Reservatórios metálicos com capacidade de 12.500m³ cada;
- Construção de 1 Reservatório de concreto com capacidade de 400m³;
- Construção de 1 Estação Elevatória de Água Tratada;
- Reforma e substituição de barrilete de 2 Estações elevatórias de Água Tratada;
- Construção de 2 casas de química;
- Execução de 32.146 m de Adutora com DN's entre 100 e 500 mm;
- Execução de 10.900 m de Subadutora com DN's entre 200 e 700 mm;
- Construção e automação de 20 DMC's;
- Execução de 95.962 m de rede de distribuição com DN's entre 50 e 400 mm;

- Execução de 2.787 m de redes complementares com DN's de 75 e 150 mm;
- Execução de 15.108 unidades de ligações prediais de água

3.4 Procedimento de coleta de dados

O autor realizou 2 (duas) visitas de avaliações na obra, de forma a observar a conformidade destas em relação aos itens componentes do checklist. Como roteiro de visita, o preenchimento da ferramenta de pesquisa iniciou-se pelo Quadro do SGI: Objetivos do SGI; Mapeamento do Processo; Objetivos de Sustentabilidade; Organograma; Nota da Avaliação; Avaliação de Fornecedores; Atendimento de Emergência; Treinamentos; Solicitações do Cliente; Riscos e Oportunidades; Patrulha [QSMS]; Plano de Ação.

Na sequência, foram consultados os seguintes documentos na engenharia da obra: Plano de Qualidade da Obra (PQO); Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PGRCC); Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Procedimentos Operacionais (PO); Procedimento de Execução de Serviço (PES); Controle de Equipamentos Calibrados; Contratos de prestadores de serviços e fornecedores de materiais; Análise crítica de projetos;

Por último, foram consultados os seguintes documentos em outros setores do canteiro de obras e no campo: Fichas de Verificações de Materiais (FVM); Fichas de Verificação de Serviços (FVS); Projetos; Checklist de máquinas;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO)

Para avaliar e comparar a evolução dos processos da obra entre os dois períodos 2022/2023, utilizou-se os dados expressos no quadro 1.

Quadro 4. Evolução das avaliações ASGI em dois momentos: 2022/2023 – Autor

ITENS	11/2022		03/2023	
	Pontos Possíveis	Pontos realizados	Pontos Possíveis	Pontos realizados
1 - Quadro SGI	24	8	24	10
2- Materiais	14	8	14	12
3 – Instrumentos	6	0	6	5
4- Serviços	8	3	8	3
5- Projetos	6	3	6	4
6 – Riscos e Oportunidades	4	2	4	0
7- Controle Tecnológico	10	1	10	4
8 – Máquinas e Equipamentos	8	3	8	3
9 - Saúde e Segurança Ocupacional	10	6	10	8
10 – Meio Ambiente	4	2	4	2
Totais	**94**	**36**	**94**	**51**
Totais em (%)	**38,29 %**		**54,26 %**	

Fonte: Dados da pesquisa

4.2 - Considerações acerca do relatório de ação corretiva (RAC) – qualidade

Para as falhas de execução de serviço, foi adotado pela obra uma planilha de controle que possui o nome: CONTROLE DOS RELATÓRIOS DE AÇÃO CORRETIVA (RAC).

Analisando a planilha foi constatado um número total de 12 RAC's, com um prazo de atendimento de 48h, todas as ações foram atendidas, podemos associar o fato de termos 100% dos itens atendidos, devido as exigências do representante do cliente na obra, a gerenciadora.

4.3 – Software de atendimento a legislação, avaliação de atendimento: meio ambiente – requisitos aplicáveis

Para atendimento a legislação de meio ambiente, foi adquirido pela obra um software específico para este fim. A Figura 1 apresenta o relatório de atendimento aos requisitos.

Figura1: Avaliação de atendimento: MEIO AMBIENTE

Requisitos Aplicáveis	19	
	SUB-TOTAL	VENCIDOS
Atendidos	19	0
Pendentes	0	0
Requisitos Não Aplicáveis	374	
Requisitos Não Avaliados	127	
Total de requisitos	520	

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Figura 2, nota-se que temos um total de requisitos de 550, sendo estes divididos entre: requisitos não avaliados 127; e requisitos não aplicáveis 374, (os requisitos não aplicáveis são aquelas mudanças lei que a construtora deve ter conhecimento mas não é necessário realizar uma ação). É evidenciado 19 itens atendidos. Isto representa 14,96% de atendimento, sendo um desempenho considerado crítico.

4.4 – Software de atendimento a legislação, avaliação de atendimento: saúde e segurança ocupacional – requisitos aplicáveis

Para atendimento a legislação de saúde e segurança e ocupacional, foi adquirido pela obra um software específico para este fim. A Figura 2 apresenta o relatório de atendimento aos requisitos.

Figura2: Avaliação de atendimento: SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

Requisitos Aplicáveis	18	
	SUB-TOTAL	VENCIDOS
Atendidos	17	0
Pendentes	1	0
Requisitos Não Aplicáveis	287	
Requisitos Não Avaliados	248	
Total de requisitos	553	

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Figura 3, nota-se que temos um total de requisitos de 553, sendo estes divididos entre: requisitos não avaliados 248; e requisitos não aplicáveis 287, (os requisitos não aplicáveis são aquelas mudanças lei que a construtora deve ter conhecimento mas não é necessário realizar uma ação). É evidenciado 17 itens atendidos; 1 pendente, (esta pendência se trata do upload do item). Isto representa 6,85% de atendimento, sendo um desempenho considerado crítico.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo buscou analisar a situação atual do Sistema de Gestão Integrado – SGI em uma obra de saneamento básico em relação aos requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Constatou-se que que a organização possui desempenho abaixo do esperado de 54,26%, sendo este considerado crítico. A partir desta análise, será elaborado um plano de ação para implementação do SGI.

No entanto, algumas dificuldades na aplicação do Sistema de Gestão Integrado podem ser comuns, como dificuldade na disseminação do conhecimento, no envolvimento das equipes, na disseminação da cultura em ambiente mutável e resistência à mudança.

Alguns facilitadores que ajudam a superar essas dificuldades são treinamentos, capacitação, conscientização, linguagem e meio de comunicação adequados, exemplo da direção, auxílio e cobrança do representante da direção, envolvimento dos colaboradores na manutenção do sistema (mesmo dos terceirizados) e participação de todos na busca pela melhoria contínua.

Para futuros trabalhos, sugere-se que outras obras de saneamento básico sejam pesquisadas, tanto na cidade de Juazeiro do Norte - CE quanto em outras cidades e Estados, bem como sejam desenvolvidas pesquisas quantitativas com construtoras-membros de associações ou sindicatos relacionados às obras de saneamento básico, para verificar o quanto dessas práticas estão sendo implementadas nas referidas obras.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: 2015. Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Traduzida. ISO 45001: 2018. **Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional – Requisitos com orientação para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2018

BECKMERHAGEN, I.A. BERG, H.P. KARAPETROVIC,S.C. WILLIBORN, W. O. Integration of standardized Management Systems? Focus on safaty in the nuclear industry. **International Journal of Quality & Reliability Management,** Vol. 20, n. 2, pp. 210-228, Cmabridge, 2003.

BENITE, A. G. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras.** 2004. 221t. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

BEZERRA, P. R. L.; PASCHOALIN FILHO, J. A.; OLIVEIRA, L. R. G. J. Práticas de gestão de resíduos de construção civil (RCC) empregadas por obras residenciais de alto padrão na cidade de São Paulo. **XIX SEMEAD - Seminarios de Administração** - São Paulo., 2016.

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de Gestão Integrado:** ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000 e NBR 16001: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

Yin, R. (2010) **Estudo de caso: planejamento e métodos.** (5ª Ed.) Porto Alegre: Bookman.

Miguel, P.A.C. (2007) **Estudo de caso na engenharia de produção:** estruturação e recomendação para sua condução. Revista Produção, 17 (1), 216-229

SOUZA, R. Evolução do setor. **Avanços e desafios na gestão de empresas da construção civil.** Revista Notícias da Construção, São Paulo, Set.2005. Disponível em: Chttp://www.sindusconsp.com.br/PUBLICACOES/revista_noticias_construcao/index. htm>. Acesso em: 01/10/05.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.** São Paulo: Editora PINI, 2001.

ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA SISTEMÁTICA PARA AUTORIZAÇÃO À TRABALHOS ESPECIAIS POR DO QR CODE EM UMA EMPRESA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Cézar Eduardo Chaves Norberto
APES

RESUMO

O presente trabalho aborda um estudo de caso que pretende trazer a tona a utilização do aplicativo QR Code - Código de Resposta Rápida - como instrumento de apoio para a verificação de informações sobre autorização de trabalhos especiais e a completa gestão de treinamentos de funcionários, dados laborais, procedimentos internos, consulta de Instruções de Trabalho, Ordens de Serviço dos funcionários entre outros. Ele objetiva desenvolver processo de controle, distribuição e acesso aos Crachás de Identificação dos Operadores de Equipamentos de Movimentação, Trabalho em Altura e Serviços com Eletricidade via QR-Code de forma a minimizar custos com recursos informáticos, materiais de escritório e tempo de trabalho de pessoal. Esta forma nos permite acessar as informações dos funcionários rapidamente e determinar se os dados contidos condizem com a realidade deste no momento da inspeção de segurança, auditoria ou verificação aleatória. A justificativa para tal abordagem se dá devido à ampla utilização da tecnologia via QR Code, principalmente na indústria atrelada a forma convencional quase que ultrapassada que são emitidas as autorizações para trabalhos especiais via treinamentos. A utilização dos antigos crachás de identificação em forma de adesivos impressos, gera dificuldades com a logística de substituição e impressão destas quando houvessem perdas ou alterações nos dados dos cursos dos operadores que periodicamente são reciclados conforme pede as normas regulamentadoras, gerando custos com material, TI e tempo maior de pessoal para execução. A partir da implementação constatamos um processo mais ágil, com uma maior autonomia, diminuição de gastos com crachás outrora impressos e menor impacto ao meio ambiente decorrente da não utilização do papel para a impressão e do resíduo do plástico gerado no descarte dos crachás antigos.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão, Autorização, QR Code

ABSTRACT

This work addresses a case study that aims to bring to light the use of the QR Code application - Quick Response Code - as a support instrument for verifying information about authorization for special work and the complete management of employee training, labor data , internal procedures, consultation of Work Instructions, employee Service Orders, among others. It aims to develop a process of control, distribution and access to Identification Badges for Operators of Handling Equipment, Work at Height and Electrical Services via QR-Code in order to minimize costs with IT resources, office materials and staff working time . This way allows us to access employee information quickly and determine whether the data contained matches reality at the time of the security inspection, audit or random check. The justification for this approach is due to the wide use of technology via QR Code, mainly in the industry linked to the almost outdated conventional way in which authorizations for special work are issued via training. The use of old identification badges in the form of printed stickers creates difficulties with the logistics of replacing and printing these when there

are losses or changes in data from the operators' courses, which are periodically recycled as required by regulatory standards, generating material, IT costs and longer staff time for execution. After implementation, we saw a more agile process, with greater autonomy, reduced spending on previously printed badges and less impact on the environment resulting from not using paper for printing and the plastic waste generated when discarding old badges.

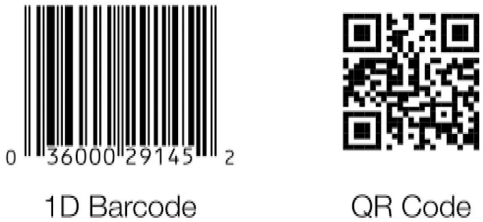
KEYWORDS

Management, Authorization, QR Code

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna está evoluindo a passos largos, marcada pela rapidez e abundância de informações. O avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação, em especial nestas últimas décadas, tem possibilitado novas formas de distribuir o conhecimento e está cada vez mais presente no ambiente industrial como uma forma para contribuir com a modernização do processo de trabalho.

O QR Code, derivado de "Quick Response" ou "Código de Resposta Rápida" é um código de barras bidimensional de alta velocidade que permite armazenar maior número de informações num menor espaço. Os diferentes tipos de dados armazenados incluem caracteres alfabéticos (até 4.296 caracteres), números (até 7.089 caracteres), binários (até 2.953 bytes) , Kanji e Kana, alfabeto japonês (até 1.817caracteres) e podem ser lidos por quase todos os celulares que possuem câmeras fotográficas que fazem a leitura do código, sendo processado por meio da correção de erros Reed-Solomon, até que a imagem seja interpretada da forma pretendida. A Figura 1 apresenta a diferença visual entre o código de barras de uma dimensão (1D) em inglês, 1D barcode e o QR Code (COLMAN, 2019).



A elaboração dessa ferramenta foi realizada pela equipe da empresa japonesa Denso Wave liderada por Masahiro Hara em 1994, tendo como objetivo inicial encontrar veículos durante o processo de fabricação (PANKIEWICZ, 2009). Mas sua capacidade de armazenamento de até 7.089 caracteres e a decisão da Denso Wave em liberar o QR Code para uso público permitiu novas ações globais como anúncios publicitários, passagens de transporte público, indústria do turismo, comércio varejista e até mesmo para transporte de dados. Outros fatores que contribuíram para a difusão deste código mundialmente são a possibilidade dos caracteres serem combinados num símbolo de grande porte ou então divididos em até 16 símbolos e a possibilidade de serem digitalizados em todas as direções (ou seja, em 360 graus) (NOSEQRET, 2023).

De acordo com Chiavenato (2008) o treinamento é tido como peça-chave no processo de desenvolvimento e aquisição de qualificação interno das empresas e, nesse sentido, torna-se necessário pensar que, em um mundo capitalista, o ser humano constitui-se em uma das maiores riquezas das organizações, mesmo diante de tantas inovações.

As organizações começam a considerar o desenvolvimento dos recursos humanos como um fator de extrema importância para o seu crescimento, passando a planejar e realizar propostas educativas para os seus colaboradores no local de trabalho. Sendo assim, o setor de Gestão de Pessoas de uma empresa deve

ter destaque, pois cabe a este setor o papel fundamental dentro da organização de administrar, planejar, recrutar, selecionar pessoas, e principalmente treinar, objetivando o desenvolvimento das competências individuais e coletivas.

Segundo Chiavenato (2009) é um processo educacional de curto prazo, aplicado de maneira sistemática e organizada, por isso, para que o treinamento possa levar ao desenvolvimento organizacional, é necessário que o planejamento deste seja bem elaborado garantindo o alcance dos objetivos a que se destina, de forma eficaz. É importante que este processo esteja voltado para a eficiência das pessoas no desempenho de suas atribuições.

Pensando nisso idealizamos uma forma de desenvolver um processo de controle, distribuição e acesso às Identificações dos Operadores de Equipamentos de Movimentação, Trabalho em Altura e Serviços com Eletricidade via QR-Code de forma a minimizar custos com recursos informáticos, materiais de escritório e tempo de trabalho de pessoal. Esta forma nos permite acessar as informações dos funcionários rapidamente e determinar se os dados contidos condizem com a realidade deste no momento da inspeção de segurança, auditoria ou verificação aleatória. Foi verificado que se utilizássemos os crachás de identificação em forma de adesivos impressos, iriamos ter dificuldades com a logística de substituição e impressão destas quando houvessem perdas ou alterações nos dados dos cursos dos operadores que periodicamente são reciclados conforme pede as normas regulamentadoras, gerando custos com material, TI e tempo maior de pessoal para execução.

A aplicação desse processo se dá pelo acesso de dados na nuvem via QR-Code onde se faz necessária a verificação de informações sobre treinamentos de funcionários, dados laborais, procedimentos internos, consulta de Instruções de Trabalho, Ordens de Serviço dos funcionários, acesso à redes internas da organização e links internos e externos, economizando impressão de vários documentos que seriam deixados à disposição. Qualquer tipo de organização que necessite acessar, manter e controlar dados laborais ou de documentação, pode se utilizar de uma nuvem, incluir seus dados nesta compartilhar os links e com estes, gerar QR-Codes para acesso conforme demanda.

METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada foi baseada exclusivamente no procedimento adotado pela empresa para fazer a gestão da autorização de funcionários a trabalhos especiais com o uso da tecnologia QR-Code:

O Documento interno da empresa que serve de base para este procedimento foi o PR-SSO-02 – (Procedimento de Saúde e Segurança Ocupacional) identificação dos trabalhadores que exercem atividades que exigem qualificação conforme Norma Regulamentadora-10 Norma Regulamentadora -11 e Norma Regulamentadora-35.

O início do processo de dá no setor de Recursos Humanos da empresa, setor esse que é o setor responsável pelo Controle de Treinamentos da organização.

Como primeiro passo o setor de Recursos Humanos solicita via e-mail aos gestores de cada área indicações de funcionários para fazer curso e/ou reciclagem das respectivas normas, posteriormente os Gestores retornam as listas com os respectivos candidatos aos cursos/reciclagens e a submissão dos exames de saúde.

O setor de Recursos Humanos repassa estas listas ao serviço de saúde interno da empresa para conferência de aptidão e adequação de exames médicos necessários para as atividades. O serviço de saúde interno da empresa retorna para o Recursos Humanos com alista com a verificação por funcionário concluída, ou seja, está afirmando nesse momento que todos os funcionários em questão estão aptos para a atividades.

O setor de Recursos Humanos da empresa repassa a data do treinamento a ser realizado juntamente com o SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) mediante comprovação escrita. O próprio Recursos Humanos realiza a programação dos treinamentos e repassa ao SESMT que executa os treinamentos que estão dentro de sua proficiência. Treinamento realizado os certificados são emitidos e entregue cópia aos funcionários. Consequentemente o Recursos Humanos atualiza os dados dos funcionários que tiveram a aptidão médica feita pelo serviço de saúde interno da empresa e os que tiveram aproveitamento de 70% nos treinamentos executados pelo SESMT na matriz de Controle de Treinamentos.

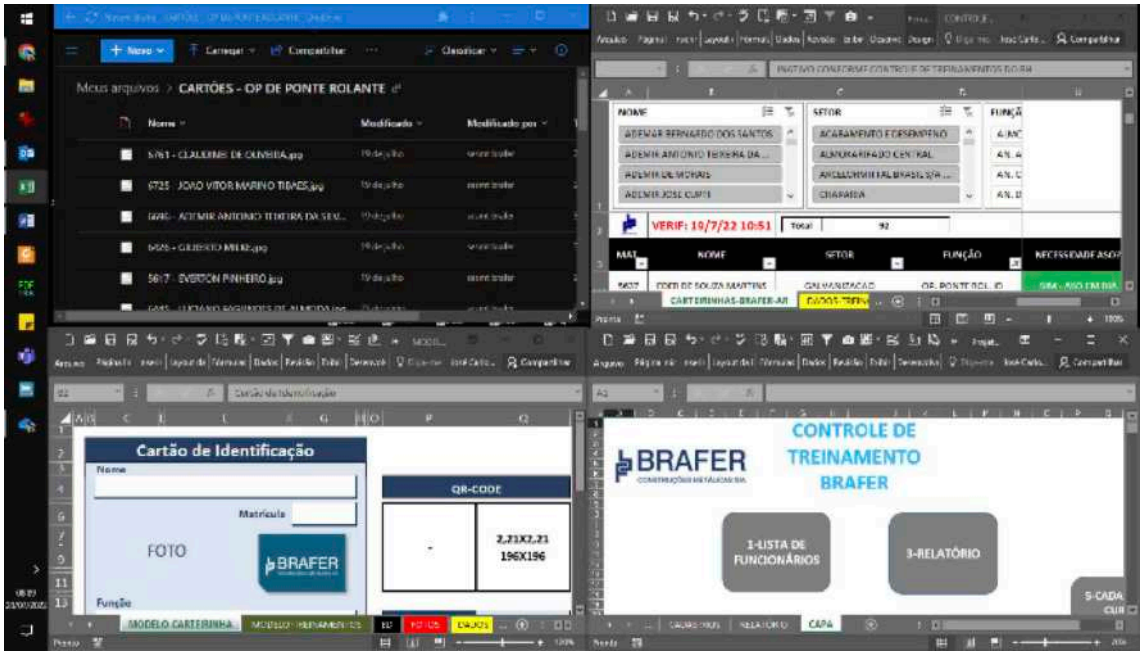
Na sequência o SESMT filtra no Controle das autorizações que devem ser criadas e/ou atualizadas e alimenta o controle de funcionários treinados e aptos por saúde a receber à autorização via QR Code. As autorizações não existentes são criadas e as que precisam de atualização são atualizadas e todas são postadas em nuvem, além dos links de compartilhamento que são utilizados para gerar os QR-Codes;

Posteriormente o SESMT com todos os QR-Codes gerados, imprime em papel adesivo, entrega aos operadores que ainda não tem a identificação nos capacetes. Os funcionários que tiveram as autorizações atualizadas e estão devidamente identificados com o QR-Code no capacete podem desempenhar suas atividades de trabalho de forma normal. Os funcionários que já tinham suas autorizações em vigência não têm necessidade de troca de QR-Code, pois o mesmo pode acessar normalmente os dados atualizados em suas respectivas autorizações quantas vezes este precisar e posteriormente serem atualizadas e postadas em nuvem.

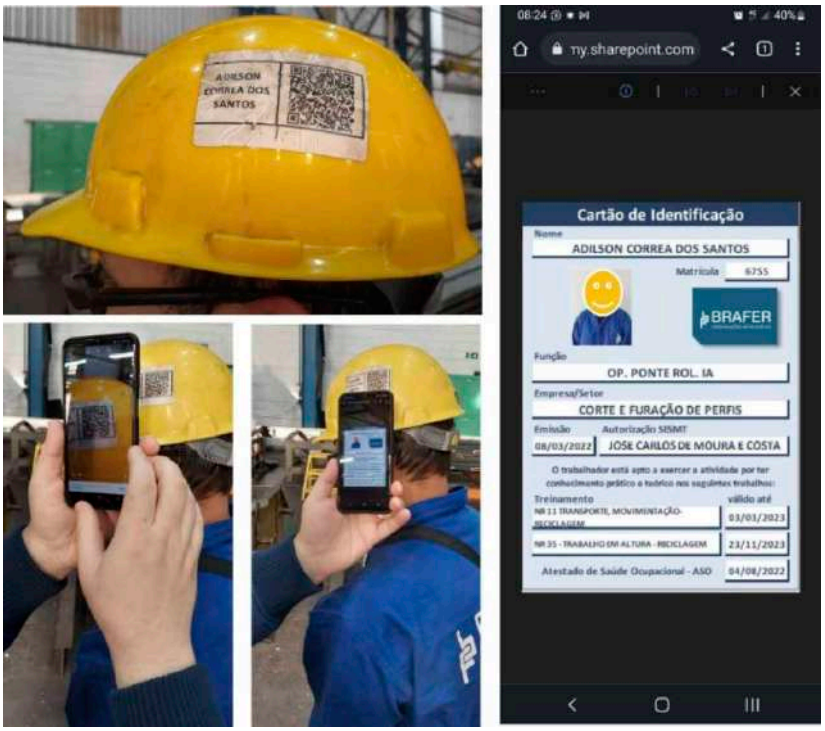
Para monitoramento da utilização e autorização são realizadas auditorias pelos técnicos de segurança nas inspeções de Segurança, os cipeiros nas rotineiras Inspeções da CIPA Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho), e verificações aleatórias pelos profissionais de segurança que que periodicamente avaliam a aptidão dos operadores in loco, sem a necessidade de entrar em contato com o Recursos Humanos para solicitar informações de treinamentos.

Na figura 02 abaixo temos o processo completo desde a fase no sistema até a verificação das informações de autorização dos funcionários (Aptidão Médica e Treinamentos).

Para parafrasear repassaremos o método onde os controles utilizados para listar os treinamentos dos operadores, listar e controlar as Carteirinhas de Identificação, modelo de carteirinha utilizado com o modelo de adesivo do QR-Code e novem para armazenamento e consulta dos dados online. Descrição: Disposição dos adesivos de QR-Code no capacete do operador, leitura do QR-Code, forma de amostragem e acesso a imagem gerada da Carteirinha de Identificação e conferência dos dados pelo responsável pela leitura.



Descrição: Controles utilizados para listar os treinamentos dos operadores, listar e controlar as Carteirinhas de Identificação, modelo de carteirinha utilizado com o modelo de adesivo do QR-Code e novem para armazenamento e consulta dos dados online.



Descrição: Disposição dos adesivos de QR-Code no capacete do operador, leitura do QR-Code, forma de amostragem e acesso a imagem gerada da Carteirinha de Identificação e conferencia dos dados pelo responsável pela leitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados foram os mais significativos possíveis pois a partir dos recursos disponíveis que nos foram apresentados para o momento para esta atividade que foram:

- Controle de cursos/reciclagens mantido pelo setor de RH;
- Controle de Crachás com informações de ASO (Atestado de Saúde Ocupacional), últimos treinamentos realizados, data de liberação da carteirinha pelo SSSO (Setor de Saúde e Saúde e Técnico em Segurança do Trabalho responsável pela liberação;
- Modelo de Crachás com fotos alimentado pelos dois controles citados a cima além de conter os links e QR-Codes dos operadores;
- Extensão para Excel que gera os QR-Codes em formato de imagem;
- Aplicativo gratuito para salvar as imagens dos Crachás e do QR-Code;
- Espaço em nuvem disponibilizado pela organização para armazenar as imagens dos Crachás ;
- Papel adesivo no formato necessário para a impressão do QR-Code;
- Impressora disponibilizada pela organização para impressão de papeis adesivos.
- Um responsável de cada área: RH, Saúde e SESMT é necessário para manter os controles;
- O adesivo com QR-Code é entregue em duas vias pelo técnico ao operador sendo colados no capacete por fora e por dentro, diminuindo a dificuldade na leitura das informações por perda, rasura, sujidade entre outros.

Cabe ainda ressaltar que também observou um melhor controle de informações laborais básicas, evitando gastos com reimpressão de crachás, enfim um controle mais efetivo das informações. A atualização dos dados é simples e, em partes, automatizada, colaborando com o processo. Este processo está servindo como modelo para outras áreas da organização, sendo que também outras empresas têm demonstrado interesse na forma que o elaboramos, pois o investimento financeiro, estrutural e de pessoal para a execução são relativamente baixos. Pudemos constatar também que a partir da implementação constatamos um processo mais ágil, com uma maior autonomia, diminuição de gastos com crachás, outrora impressos, menor impacto ao meio ambiente decorrente da não utilização do papel para a impressão e do resíduo do plástico gerado a partir do descarte dos crachás antigos.

CONCLUSÕES

Com a implantação deste tipo de sistemática nos crachás de Identificação dos funcionários autorizados, conseguimos visualizar de forma rápida e completa os dados de curso e informações laborais básicas, evitar gastos com reimpressão de crachás, enfim um controle mais efetivo das informações. A atualização dos dados é simples e, em partes, automatizada, colaborando com o processo. Este processo está servindo como modelo para outras áreas da organização, sendo que também outras empresas têm demonstrado interesse na forma que o elaboramos, pois o investimento financeiro, estrutural e de pessoal para a execução são relativamente baixos. Pudemos constatar também que a partir da implementação constatamos um processo mais ágil, com uma maior autonomia, diminuição de gastos com crachás, outrora impressos, menor impacto ao meio ambiente decorrente da não utilização do papel para a impressão e do resíduo do plástico gerado a partir do descarte dos crachás antigos.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, em seguida para minha família base de todo amor que emana de Deus e projeto dele para com a humanidade.

REFERÊNCIAS

COLMAN Cristina Beatriz. A. **UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DE CIÊNCIAS.** Trabalho de conclusão de curso especialista. Universidade federal Rio Grande Do Sul. Porto Alegra, 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos.** 9ª ed, São Paulo Atlas, 2009

PANKIEWICZ, I. **O que são os QR Codes.** Tecmundo [internet]; Curitiba, PR; 2009. Disponível em: < https://www.tecmundo.com.br/imagem/1995-o-que-sao-osqr-codes-.htm >. Acesso em: julho 2018.

NOSEQRET. **No seqret - web design.** Disponível em:<http://www.noseqret.pt/tudosobre-qr-codes/>. Acesso em: Outubro 2023.

MEDIDAS GOVERNAMENTAIS DE SAÚDE E SEGURANÇA NOS AMBIENTES PROFISSIONAIS

Maria Lúcia Silva Carregosa
Agência Nacional de Vigilância Sanitária

RESUMO

Este artigo busca evidenciar os adoecimentos, acidentes e mortes nos locais trabalho, os quais representam os maiores problemas de saúde pública no planeta, causados pela falta de segurança no ambiente profissional, em virtude da ausência de conhecimentos técnicos necessários e da inércia das organizações, quando descumprem no exercício das atividades laborais, as determinações e procedimentos de segurança do trabalho, dos seus trabalhadores. Está embasado em dados coletados de órgãos governamentais no Brasil, que confirmam em diversos trabalhos, que os acidentes acontecem causados por atos e práticas de descuido, desatenção ou omissão, em relação às boas práticas, normas e regras de segurança estabelecidas no planejamento do serviço e por agirem de forma precipitada, sem as devidas precauções ou cautela necessária perante os riscos. O artigo evidencia ainda, medidas governamentais que vem sendo implementadas para reduzir os impactos econômicos, humanos e sociais, pois, além das perdas financeiras na organização, ocasionam outras perdas, como a redução da capacidade produtiva e da qualidade de vida dos trabalhadores fora das organizações, causadas pelo stress e angustia, além de disseminar os impactos entre os seus familiares e demais pessoas envolvidas direta ou indiretamente, como colegas de trabalho e amigos. Somando a tudo isso, ocorrem também as perdas nos serviços públicos dos governos, que poderiam ser direcionados para melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade e são redirecionadas para atender as vítimas de acidentes de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Saúde e Segurança; Acidentes de Trabalho; Políticas Públicas;

ABSTRACT

This article seeks to highlight illnesses, accidents and deaths in the workplace, which represent the biggest public health problems on the planet, caused by the lack of safety in the professional environment, due to the lack of necessary technical knowledge and the inertia of organizations, when when carrying out their work activities, they fail to comply with work safety regulations and procedures for their workers. It is based on data collected from government agencies in Brazil, which confirm in several studies that accidents occur caused by acts and practices of carelessness, inattention or omission, in relation to good practices, standards and safety rules established in service planning and for acting hastily, without the necessary precautions or caution in the face of risks. The article also highlights government measures that have been implemented to reduce economic, human and social impacts, as, in addition to financial losses in the organization, they cause other losses, such as a reduction in the productive capacity and quality of life of workers outside the organizations. , caused by stress and anguish, in addition to spreading the impacts among family members and other people involved directly or indirectly, such as co-workers and friends. In addition to all of this, there are also losses in government public services, which could be used to improve the quality of life of society as a whole and are redirected to assist victims of work accidents.

KEYWORDS

Health and safety; Work Accidents; Public policy;

INTRODUÇÃO

Nunca se discutiu tanto a saúde do trabalhador, como nos tempos atuais, em virtude da saúde mental dos trabalhadores, fragilizada pela violência no trabalho, exposição à contaminação da covid-19, trabalho remoto e também pelas revisões das normas regulamentadoras (NR´s) do Ministério do Trabalho do Brasil.

Na preservação da vida e na prevenção de acidentes todos são responsáveis, mas no âmbito da empresa, é atribuído ao empregador, o papel de propiciar um ambiente de trabalho seguro e saudável, Ao trabalhador cabe agir com cautela no desempenho de suas atividades e seguir as orientações passadas pela empresa através da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. A nível governamental, alguns órgãos possuem atribuições bem definidas como o Ministério da Saúde, por meio da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa e nos estados com as Vigilâncias Sanitária, também possui papel preponderante na fiscalização da segurança sanitária, saúde e segurança dos trabalhadores dos estabelecimentos cujos produtos e serviços possam oferecer algum tipo de risco, tanto para os consumidores quando aos profissionais responsáveis pelos esses produtos, além da Vigilância ambiental, Vigilância Epidemiológica, o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – Cerest e a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador – Renast, que compreende uma rede de serviços de assistência e vigilância em saúde do trabalhador no âmbito do SUS.

Nos últimos dez anos no Basil, de acordo com dados e técnicas estatísticas e de inteligência artificial (projeto SmartLab IA), do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, desenvolvido e mantido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) em cooperação com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) no âmbito da Iniciativa Smart Lab de Trabalho Descente, (20/04/2022): ***"Nos últimos dez anos, os acidentes de trabalho e mortes acidentárias voltaram a crescer: (2012-2021), 22.954 mortes no mercado de trabalho formal foram registradas no Brasil. Apenas em 2021, foram comunicados 571,8 mil acidentes e 2.487 óbitos associados ao trabalho, com aumento de 30% em relação a 2020, segundo dados atualizados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho."***

Segundo dados da Previdência, a cada ano vem disparando o número de benefícios previdenciários acidentários concedidos pelo INSS e destacam-se os afastamentos acidentários por lesões graves, como fraturas, amputações, ferimentos, traumatismos e luxações (de 40.117 em 2020 para 93.820 em 2021, um aumento de 234%). O número de afastamentos causados por doenças osteomusculares e do tecido conjuntivo, inclusive LER-DORT, sofreu um aumento de 192% (de 16.211 para 31.167 casos).

Auxílios-doença concedidos por depressão, ansiedade, estresse e outros transtornos mentais e comportamentais (acidentários e não-acidentários) se mantiveram em níveis elevados, na média de concessões dos últimos cinco anos anteriores à pandemia da COVID-19 (com cerca de 200 mil concessões).

O Observatório mostra, ainda, que nesses dez anos foram perdidos, de forma acumulada, cerca de 469 milhões de dias de trabalho, devido ao Brasil ao processo produtivo do Brasil que contribui para a ocorrência de acidentes do trabalho ou doenças profissionais.

Dados parciais do portal do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan/Ministério da Saúde, o número de notificações relacionadas ao trabalho, seja setor formal e informal da economia, cresceu nos anos de 2020, 2021 e as notificações de acidentes de trabalho grave, envolvendo crianças e adolescentes. ***"Em 2021, dados preliminares apontam crescimento do número dessas notificações para as faixas etárias de 5 a 13 (aumento de 19%, de 88 para 105 casos notificados até aqui) e de 14 a 17 anos (aumento de 46%, de 1571 para 2295 casos)"***. Os maiores aumentos no número de notificações de acidentes ocorreram em Roraima (+53%), em Santa Catarina (+35%) e no Piauí (+29,9%).

As Políticas públicas que vem sendo implantadas em todo o País, mesmo com os esforços de órgãos reguladores, através de fiscalização dos ambiente e condições de trabalho ainda são ineficientes, algumas vezes não são obedecidas, pois as estatísticas comprovam com dados alarmantes, os adoecimentos, acidentes

e mortes no trabalho, auxílio-doença acidentário, auxílio-acidente, habilitação e reabilitação profissional e pessoal, aposentadoria por invalidez, pensão por morte e sendo muitas vezes caracterizados como negligência, imprudência ou imperícia.

Vários esforços governamentais vêm sendo realizados através do e-social, no sentido de desenvolver metodologias unificadoras de coleta e sistematização das informações relativas às doenças e acidentes do trabalho, a fim de favorecer novas possibilidades no campo da disseminação dessas informações. Atualmente a base de informação mais confiável é proveniente da análise das CAT – Comunicação de Acidente do Trabalho, comumente utilizada para os trabalhadores regidos pela CLT. O conhecimento da realidade é fundamental para a definição de políticas públicas eficazes na redução dos acidentes e doenças do trabalho.

O objetivo maior da autora deste artigo foi analisar as políticas e a legislação voltadas para prevenção de acidentes de trabalho, a fim de propor ações a serem incluídas nas escolas, iniciando nas escolas públicas, para aumentar o conhecimento dos futuros trabalhadores do Brasil e conscientizá-los da importância da preservação da saúde e da vida, da necessidade de reinvindicação da efetividade de políticas prevencionistas capazes de reduzir a médio e longo prazo os danos e os gastos com acidentes e doenças ocupacionais, visto que lesão física ou psicológica ou a perda temporária ou permanente da capacidade de trabalho, leva até à morte, dependendo da sua gravidade, destrói sonhos e eles ocorrem na maioria das vezes de forma imprevisível embora com o conhecimento, há a possibilidade de perceber antecipadamente e serem evitados.

A inclusão de uma disciplina voltada para a prevenção de acidentes, para a Segurança do Trabalho, em caráter obrigatório horários normais em todas as escolas de ensino fundamental, técnico e superior, tanto nas públicas quanto nas particulares, existentes no país, reduziria gradativamente os índices de acidentes do trabalho, liberando o Governo para alocar verbas em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.

Esta inclusão obrigatória da disciplina, ministrada por profissionais especialistas e habilitados na área trabalhista, reduziria ou evitava também os riscos de acidentes nas próprias residências e na vivência do dia a dia, já que iriam conhecer a realidade de diversas atividades e se tornariam adultos orientados dos riscos do manuseio de diversos produtos e mesmo ações impensadas, atraídos pela sensação da primeira vez. **"A matéria em questão deve ser uma aspiração de toda a sociedade"** (Soares, Luiz de Jesus, 2008).

Durante as pesquisas, ficou evidente a grande quantidade de recursos públicos destinados para a correção pós-acidentes do trabalho, recursos que poderiam ser investidos em prevenção e qualidade de vida para a população, evidenciado que o fator educacional aliado à revisão da legislação podem efetivamente corrigir o problema, destinando essas importantes somas de recursos públicos para projetos e programas que verdadeiramente melhorem as condições de vida de toda a população.

METODOLOGIA

Esta foi uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico, constituindo uma revisão crítica de trabalhos e documentos relacionados a saúde e segurança do trabalhador.

Alguns livros e artigos foram importantes para a realização da pesquisa, mas como estratégias de busca de assuntos recentes, foi necessário a busca na internet, sendo utilizado os termos "saúde do trabalhador", "saúde e segurança do trabalhador" "SUS e saúde do trabalhador", "Cerest e Renast". Em um segundo momento, foi realizada a busca por meio do termo "artigos Renast", "artigos saúde e segurança do trabalhador", "Anvisa e saúde do trabalhador", a fim de verificar publicações específicas sobre essa temática.

Observado que na base de dados da internet, existe grande quantidade de artigos relacionados a Saúde Segurança do Trabalhador, nas mais variadas áreas do conhecimento, no entanto, poucas informações relacionadas com as ações e competências do Ministério da Saúde.

Interessava à autora, justamente, investigar a relação entre a origem e usos dos conceitos e sua aplicação no âmbito das políticas públicas de saúde do trabalhador.

Para complementar as informações colhidas, foi necessário a leitura de Leis e Portarias federais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

https://smartlabbr.org/sst

Dados obtidos do Brasil

213,3 mi habitantes (IBGE, 2021)

Frequência de Afastamentos - INSS

148,8MIL

CONCESSÕES DE BENEFÍCIO PREVIDENCIÁRIO AUXÍLIO-DOENÇA POR ACIDENTE DO TRABALHO (B91)

(INSS/BENEFÍCIOS, 2022) 6,5MIL

CONCESSÕES DE BENEFÍCIO PREVIDENCIÁRIO - APOSENTADORIA POR INVALIDEZ POR ACIDENTE DO TRABALHO (B92)

(INSS/BENEFÍCIOS, 2022) Fonte: INSS - Instituto Nacional do Seguro Social

INCIDÊNCIA DE ACIDENTES DE TRABALHO - CAT

(INSS/CATWEB e IBGE/PNAD-C, 2022)

171 CASOS A CADA 10.000 TRABALHADORES

7 CASOS MORTALIDADE NO TRABALHO A CADA 100.000 TRABALHADORES

Foram considerados para geração do indicador os municípios com no mínimo 100 ocorrências notificadas no ano.

CONCLUSÕES

Para garantir a segurança e a saúde de trabalhadores, a conscientização dos profissionais e o esforço para aplicar medidas coletivas e individuais, ainda são as ações mais garantidas para prevenção. O Brasil precisa dispor de um sistema de segurança e saúde, que inclua a participação significativa de governantes, empregadores, trabalhadores e sociedade civil, em nível nacional e empresarial, para defender e proteger os ambientes de trabalho. Campanhas devem ser criadas com base nos dados históricos locais, observando os maiores agentes e riscos, que mais os atingem.

Preservar os trabalhadores dos agravos e doenças, a exemplo da necessidade de prevenção de fraturas, de doenças osteomusculares, ferimentos, amputações e traumatismos, deve iniciar com o foco em campanhas de prevenção contra acidentes causados por máquinas e equipamentos, exposição a agentes biológicos, agentes químicos e radioativos, ampliando para a prevenção de acidentes com veículos de transporte, a exemplo de motocicletas.

As escolas e entidades qualificam para a mão-de-obra, para o exercício de atividade específica, porém, somente alguns estabelecimentos ensinam a identificar e prevenir os riscos relacionados às atividades com alto grau de exigência relacionada à higiene, saúde e segurança.

Somente a junção de esforços dos mais diversos entes estatais (Vigilância do Trabalhador, Vigilância Sanitária, Vigilância Ambiental, CERETS e RENAST, Previdência e Ministério do Trabalho e Emprego, Fundacentro), sindicatos, organizações não governamentais, o SESMT nas organizações, os quais são constituídos

por profissionais da área da saúde (medicos do trabalho, engenheiros de saúde segurança do trabalho, técnicos de segurança do trabalho, enfermeiros e auxiliares de enfermagem), e sociedade, utilizando-se das mais diversas fontes de esforços é poderão formar uma campanha significativa para a redução sustentável de acidentes e doenças ocupacionais, bem como contribuir para a formalização e ambientes laborais mais seguros e saudáveis para proteger a integridade física dos trabalhadores.

Por fim, é possível dizer que os acidentes de trabalho são evitáveis, causam grande impacto sobre a produtividade, que não há solução fácil para problemas crônicos de ordem econômica, social e estrutural, que há invisibilidade e isolamento, porém existe uma bela história de pessoas, instituições e movimentos organizados que lutaram e lutam, para fazer saúde do trabalhador, e que não se cansam de disseminar a cultura de segurança, de engendrar ações de promoção, proteção e prevenção, e, por certo, continuarão com o compromisso com a saúde do trabalhador no Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 1990.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde do Trabalhador [Internet]. Brasília:** Ministério da Saúde; 2009 [acessado em 06 nov. 2023]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/saude/area.cfm?id_area=928.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Políticas de Saúde. Cosat. Informativo em Rede - Saúde do Trabalhador no SUS.** Brasília: Ministério do Trabalho; 2000.

PORTARIA NO 2.437, de 07 de dezembro de 2005. **Dispõe sobre a ampliação e o fortalecimento da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador - RENAST no Sistema Único de Saúde - SUS e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, p.78, 09 de dezembro de 2005. Seção 1.

VITORINO. Jozadake, Petry Fausto. **A Saúde do Trabalhador(a) na Atualidade do Mundo do Trabalho.** ED. Atena. 2021.

Série SmartLab de Trabalho Decente: https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_842760/lang--pt/index.htm. Google, 11/11/2023.

SOARES, Luiz de Jesus Os impactos financeiros dos acidentes do trabalho no orçamento brasileiro: uma alternativa política e pedagógica para redução dos gastos/ Brasília : s.ed. 2008.56f. Monografia – Curso de Especialização em Orçamento Público – Câmara dos Deputados – Senado Federal, 2008. https://smartlabbr.org/sst [Acessado em 11 nov. 2023].

ANÁLISE CRÍTICA DOS ACIDENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS: RELAÇÕES ENTRE ACIDENTES, ÁREAS DO CORPO AFETADAS E A DEMANDA POR EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Aleff de Moura Nascimento
IFPB - Campus Cajazeiras

Felipe Felix Ferreira
IFPB - Campus Cajazeiras

Milson dos Santos Barbosa
IFPB - Campus Cajazeiras

RESUMO

A construção civil é uma área com elevados índices de acidentes de trabalho, dada a presença de um grande contingente de trabalhadores e a necessidade de extrema atenção humana durante a realização das atividades. Contudo, a implementação de práticas e pesquisas na gestão da segurança no trabalho pode contribuir para a mitigação dos perigos e riscos de acidentes nos canteiros de obras. O propósito desta investigação foi analisar a situação atual dos acidentes de trabalho na construção de edifícios, estabelecendo correlações entre as diferentes partes do corpo afetadas e o crescimento do mercado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Os resultados evidenciaram que, entre as áreas do corpo atingidas durante os acidentes de trabalho, a região da cabeça/crânio apresenta o maior índice de fatalidades para os trabalhadores. Adicionalmente, constatou-se que, apesar do aumento nos investimentos em EPIs nos últimos anos, o número de acidentes fatais ainda se mantém consideravelmente elevado no país. Diante desse cenário, torna-se imperativo implementar ações mais efetivas para garantir a segurança dos trabalhadores que atuam nos canteiros de obras.

PALAVRAS-CHAVE

Acidentes de trabalho, construção civil, segurança do trabalho.

ABSTRACT

The construction industry is an area with high rates of workplace accidents, given the presence of a large workforce and the need for extreme human attention during activities. However, the implementation of practices and research in occupational safety management can contribute to mitigating dangers and risks of accidents on construction sites. The purpose of this investigation was to analyze the current situation of workplace accidents in building construction, establishing correlations between different body parts affected and the growth of the Personal Protective Equipment (PPE) market. The results revealed that among the body areas affected during workplace accidents, the head/cranium region has the highest fatality rate for workers. Additionally, it was noted that despite the increase in investments in PPE in recent years, the number of fatal accidents remains considerably high in the country. In light of this scenario, it is imperative to implement more effective actions to ensure the safety of workers on construction sites.

KEYWORDS

Workplace accidents, construction industry, work safety.

INTRODUÇÃO

O setor crucial para o desenvolvimento econômico nacional é a indústria da construção civil, embora seja reconhecido por enfrentar consideráveis desafios no âmbito da segurança no trabalho. Os canteiros de obras desta indústria expõem os trabalhadores a riscos ocupacionais que, sem medidas preventivas adequadas, podem resultar em danos irreversíveis e até mesmo em fatalidades. Portanto, é imperativo desenvolver planos de ação e implementar medidas preventivas e de proteção para gerenciar esses riscos ocupacionais.

Além das penalidades, a não conformidade com as normas, tanto por parte dos trabalhadores quanto dos empregadores, pode resultar em acidentes graves e, em alguns casos, fatais. Em 2019, a taxa nacional de mortes foi de 11,76 casos para cada grupo de 100 mil trabalhadores, conforme relatado pela Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT). Diante dessa realidade, a prioridade dos gestores de canteiros de obras deve ser a saúde e a segurança dos trabalhadores, a fim de evitar o desenvolvimento de doenças ocupacionais e a ocorrência de acidentes de trabalho. No entanto, é lamentável observar que, em muitas obras e canteiros, os trabalhadores frequentemente negligenciam os riscos ocupacionais aos quais estão expostos. Um fator agravante é que várias empresas do setor não oferecem treinamento adequado nem proporcionam condições saudáveis e seguras para seus trabalhadores.

Isso destaca a importância da segurança do trabalho, conforme enfatizado por Silva, Santos e Amaral (2018). A segurança do trabalho desempenha uma função crucial na vida do trabalhador, visando promover e preservar sua saúde. Essa perspectiva é essencial em uma discussão globalizada que abrange várias áreas de análise da engenharia civil, sendo vital para qualquer setor de atuação. Assim, é evidente a necessidade de realizar reuniões mais abrangentes e estudos detalhados sobre dados e casos nesse ambiente, contribuindo para o seu desenvolvimento. Estudos indicam que investir em segurança e saúde no trabalho não apenas diferencia a empresa, mas também resulta em melhores desempenhos das equipes e uma imagem positiva perante a sociedade, como destacado por Silva et al. (2016).

Considerando o contexto apresentado, o presente estudo analisou os dados de acidentes de trabalho registrados no Brasil, especificamente relacionados à construção de edifícios, conforme fornecidos pelo Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho (SMARTLAB). Subsequentemente, essas informações foram correlacionadas com dados do mercado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), obtidos junto à Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (ANIMASEG). O propósito é fornecer uma visão atualizada sobre a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos na construção de edifícios e destacar a necessidade de aprimoramentos na implementação efetiva de medidas de prevenção e proteção em canteiros de obras.

METODOLOGIA

A condução da pesquisa requer uma cuidadosa análise dos conhecimentos disponíveis no meio, juntamente com a aplicação meticulosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos (Gil, 2009). Essa abordagem ressalta a importância de examinar criticamente a base de conhecimento existente e a necessidade de empregar métodos robustos para assegurar a validade e confiabilidade dos resultados da pesquisa. A partir das bases de conceito de Gil (2009), este estudo é categorizado como descritivo-exploratório em relação aos seus objetivos. Os procedimentos adotados envolvem pesquisa bibliográfica e documental, utilizando dados secundários. A abordagem metodológica é quali-quantitativa, indicando uma análise de dados incorpora aspectos qualitativos e quantitativos para uma compreensão mais abrangente do fenômeno estudado. Essa classificação e escolha metodologia sugerem uma busca por uma compreensão aprofundada, apoiada na revisão de literatura e análise de documentos já existentes.

A observação e análise do fenômeno foram conduzidas por meio do Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho (SMARTLAB), acessado por seu sítio eletrônico, delimitado pelo período entre 2018 e 2022. Esse observatório resulta de uma colaboração entre o Ministério Público do Trabalho, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Universidade de São Paulo (USP). O portal online reúne dados e informações de maneira sistemática, facilitando o acesso a estatísticas que, anteriormente, estavam dispersas em diferentes bancos de dados de órgãos governamentais. Paralelamente, foram coletados dados anuais do mercado de segurança no trabalho e do mercado de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) por meio do portal da Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (ANIMASEG).

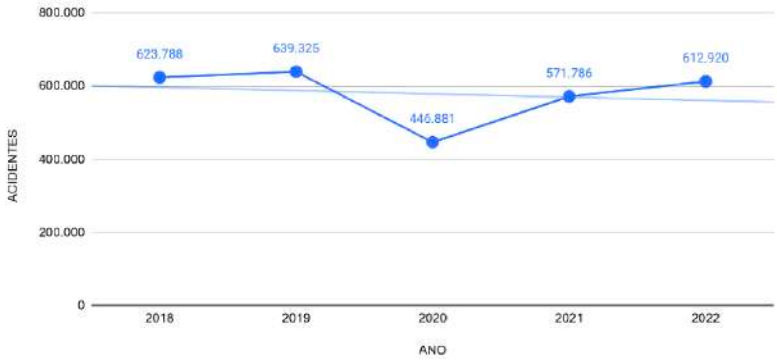
Considerando esses sistemas como fontes confiáveis de informação, foi possível coletar importantes conjuntos de dados, incluindo a Relação Anual de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), o número anual de partes do corpo atingidas, a estimativa anual de subnotificações de acidentes, além da evolução anual do mercado dos EPIs, tanto globalmente quanto para cada equipamento selecionado. Os dados obtidos do Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho foram filtrados para a indústria da "Construção de Edifícios".

A análise dos dados presentes no Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho e da Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (ANIMASEG) foi realizada por meio da estatística descritiva, com o auxílio do software Microsoft Excel, utilizado para a formulação de tabelas, gráficos e diagramas apresentados nos resultados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o número de acidentes de trabalho registrados entre 2018 e 2022, utilizando dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho. Considerando o ano de 2019 como referência, que registrou o máximo no período analisado, observa-se uma redução de aproximadamente 5% em relação a 2022. É importante destacar uma interrupção no gráfico em 2020, devido à eclosão da pandemia de COVID-19, resultando em uma diminuição significativa nos empregos, especialmente em seu estágio inicial. Conforme informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), o setor comercial perdeu cerca de 400 mil postos de trabalho no primeiro ano da pandemia.

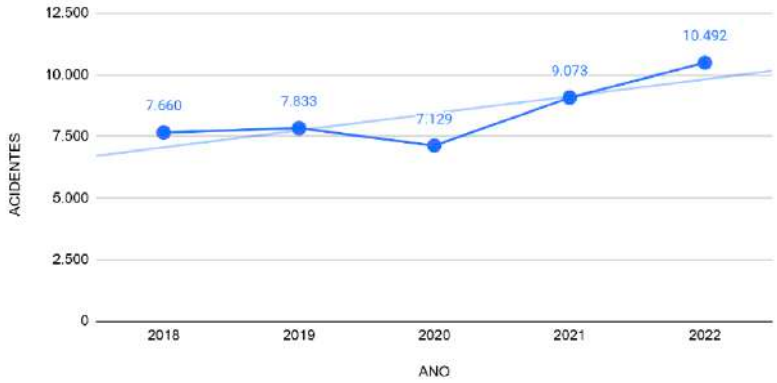
Figura 1 - Variação do número de acidentes de trabalho no Brasil entre os anos de 2018 e 2022.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

Com base nos dados abrangentes sobre acidentes de trabalho no país, conduziu-se uma análise focalizada nos incidentes ocorridos durante a construção de edifícios, dado o notável aumento na quantidade de acidentes nessa atividade específica. Conforme evidenciado na Figura 2, mesmo após uma redução de acidentes devido à pandemia de COVID-19, o número de incidentes em 2022 atingiu a marca de 10.492, significativamente superior ao registrado no ano anterior a 2020, que contabilizou 7.833 acidentes, representando um crescimento percentual de 25,3%.

Figura 2 - Variação de acidentes na construção de edifícios entre os anos de 2018 e 2022.

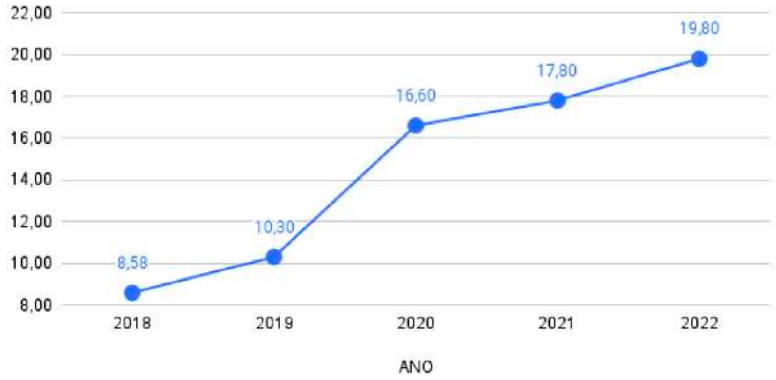


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

À medida que o número de acidentes de trabalho evoluiu, houve uma demanda crescente por equipamentos destinados a assegurar a proteção dos trabalhadores. Conforme ilustrado na Figura 3, os dados fornecidos pela Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (ANIMASEG, 2022) revelam um crescimento exponencial de cerca de 230% de investimentos no mercado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) no período de 2018 a 2022. Nota-se ainda que maior investimento ocorreu entre os anos de 2019 e 2020, totalizando aproximadamente 6,3 milhões de reais.

É relevante destacar que esse aumento concentrado entre 2019 e 2020 está associado principalmente à intensificação da pandemia de COVID-19, que testemunhou a primeira onda de casos em 2020. Essa primeira onda estendeu-se de 23 de fevereiro (9ª semana epidemiológica de 2020) a 25 de julho de 2020 (45ª semana epidemiológica de 2020), registrando 7.677 óbitos semanais, conforme dados do Ministério da Saúde (2020). Diante da demanda gerada pela pandemia, houve a necessidade de aumentar a produção de Equipamentos de Proteção Individual para os trabalhadores envolvidos na linha de frente do combate à pandemia da COVID-19. Essa necessidade é respaldada pelo aumento de 327% na produção de equipamentos de proteção respiratória entre os anos de 2019 e 2020, como indicado pela ANIMASEG (2022).

Figura 3 - Variação do investimento do mercado em milhões de reais de EPIs entre os anos de 2018 e 2022.

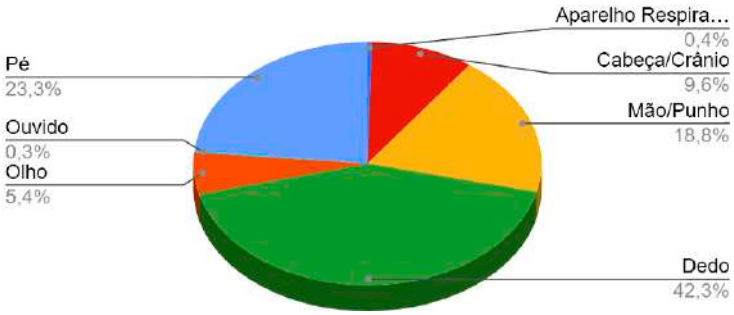


Fonte: Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho

Com o propósito de realizar uma análise mais aprofundada do cenário comparativo entre os investimentos em proteção individual e os correspondentes acidentes e riscos enfrentados, é possível examinar a distribuição dos acidentes na construção civil, considerando as diferentes partes do corpo afetadas, juntamente com suas respectivas taxas de letalidade, conforme registrados no Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho no período de 2018 a 2022, conforme apresentado nas Figuras 4 e 5.

Ao examinar a Figura 4, que representa o percentual de acidentes por parte do corpo na construção civil, destaca-se uma desproporção nas áreas do corpo afetadas, com o membro "Dedo" sendo a parte mais frequentemente atingida, totalizando 9.018 acidentes, o que equivale a 42,3% do total de acidentes, um número significativo considerando o total registrado de 21.198 acidentes. É relevante observar que o Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho, ao analisar o período e as partes do corpo em questão, não faz distinção para a categoria "Dedo", o que gera ambiguidade e inconsistência nos dados, uma vez que pode se referir tanto aos membros superiores (mãos) quanto aos membros inferiores (pés).

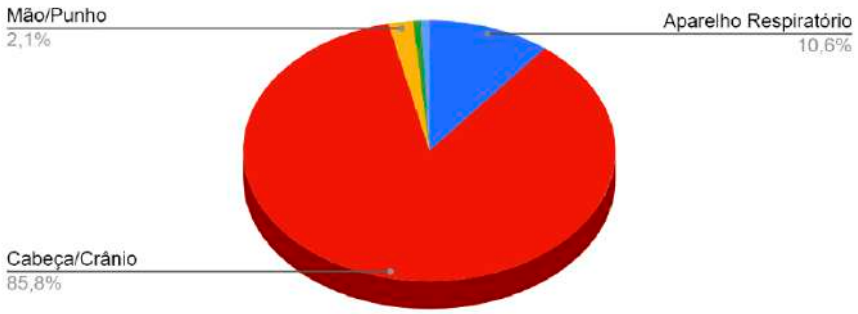
Figura 4 - Número de acidentes por parte do corpo na construção civil entre os anos de 2018 e 2022.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

A Figura 5 exibe os percentuais de mortalidade decorrentes de lesões em diferentes partes do corpo dos trabalhadores. Os dados revelam que a região da cabeça/crânio representa a maioria absoluta, com 121 óbitos, correspondendo a 85,8% do total das partes do corpo analisadas durante o período mencionado.

Figura 5 - Número de mortes por parte do corpo na construção civil entre os anos de 2018 e 2022.

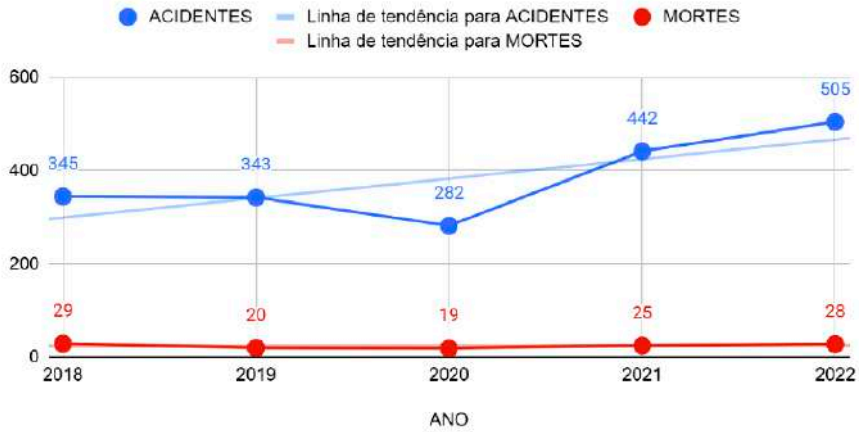


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

Com a intenção de aprofundar as análises e obter parâmetros mais detalhados sobre as situações de acidentes de trabalho, como mencionado anteriormente, e sua correlação com o crescimento do investimento no mercado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), foram selecionados três tipos específicos de ocorrências de acidentes (na cabeça/crânio, no aparelho respiratório e no dedo). Essa seleção foi baseada na taxa de mortalidade e na porcentagem de incidência de acidentes. Esses dados foram, então, comparados com a variação na taxa de fabricação de EPIs relacionados aos acidentes mencionados, englobando capacetes de segurança, respiradores, calçados de segurança e luvas de segurança.

Inicialmente, realizou-se uma comparação entre a quantidade de acidentes e mortes relacionados à cabeça/crânio abrangendo o período de 2018 a 2022, conforme apresentado na Figura 6. Observa-se um crescimento de aproximadamente 46% entre os anos de 2018 e 2022, enquanto o número de mortes permaneceu estável ao longo do período analisado. No entanto, destaca-se uma diminuição significativa no ano de 2020, representando uma queda de 17,8% em relação ao ano anterior. É importante ressaltar que em 2020 houve uma redução nos postos de trabalho, como mencionado anteriormente.

Figura 6 - Variação de acidentes e mortes envolvendo cabeça e crânio entre os anos de 2018 e 2022.

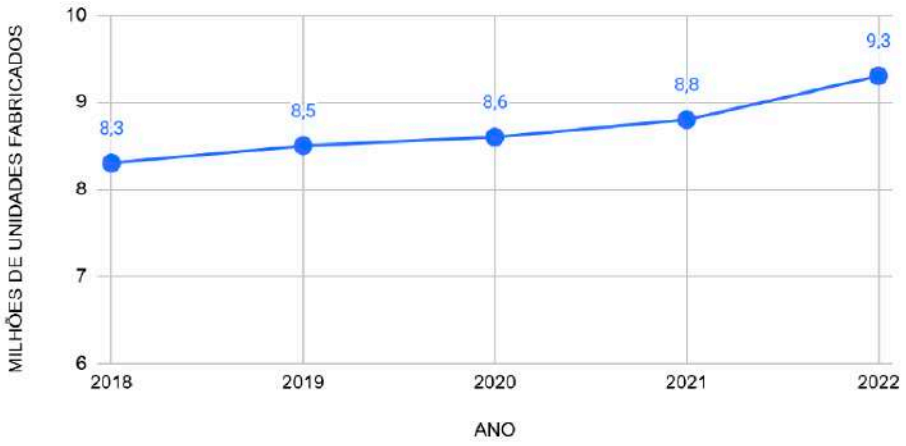


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

No que diz respeito às medidas de proteção, sem dúvidas, o capacete é um dos EPIs mais amplamente empregados em canteiros de obras. Como evidenciado na Figura 7, observa-se um aumento consistente na fabricação de capacetes de segurança, representando aproximadamente 12% no período de 2018

a 2022. Portanto, ao analisar a interseção dos dados, nota-se que, apesar do considerável aumento de acidentes ao longo dos anos examinados, o número de mortes permaneceu estável. Esse fenômeno pode ser atribuído ao significativo investimento em medidas de prevenção e proteção, corroborando com o aumento exponencial de investimento em EPIs, como é o caso dos capacetes destinados à proteção da cabeça dos trabalhadores.

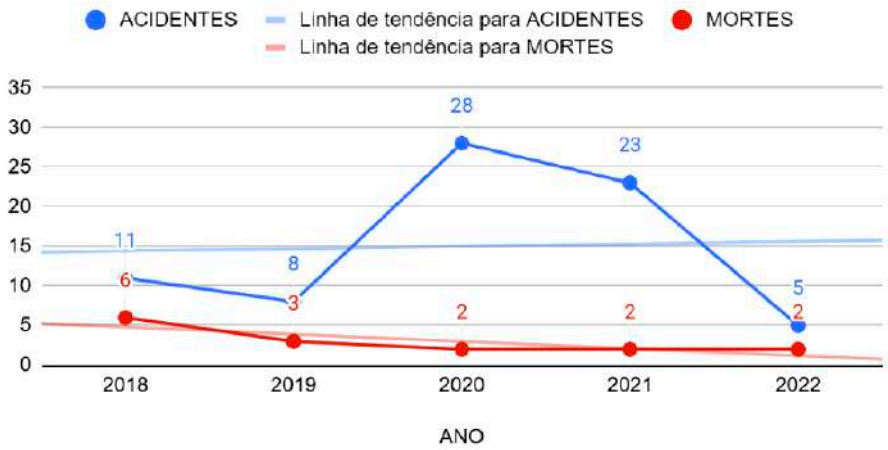
Figura 7 - Variação da fabricação de Capacetes de segurança entre os anos de 2018 e 2022.



Fonte: Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho

Em seguida, foram examinados os dados relativos a acidentes e mortes relacionados ao aparelho respiratório, sendo estes comparados com o número de unidades de respiradores destinados à proteção respiratória, produzidos no período entre 2018 e 2022. Ao analisar a Figura 8, que aborda a quantidade de acidentes e mortes envolvendo o aparelho respiratório, observa-se que, embora o número de acidentes e mortes não seja elevado em comparação com o cenário anterior, houve um crescimento significativo de casos em 2020, representando um aumento de 250% em relação a 2019. Esse fenômeno pode estar diretamente relacionado à pandemia de Covid-19, que exigiu o uso generalizado de máscaras em todo o mundo.

Figura 8 - Variação de acidentes e mortes envolvendo aparelho respiratório entre os anos de 2018 e 2022.



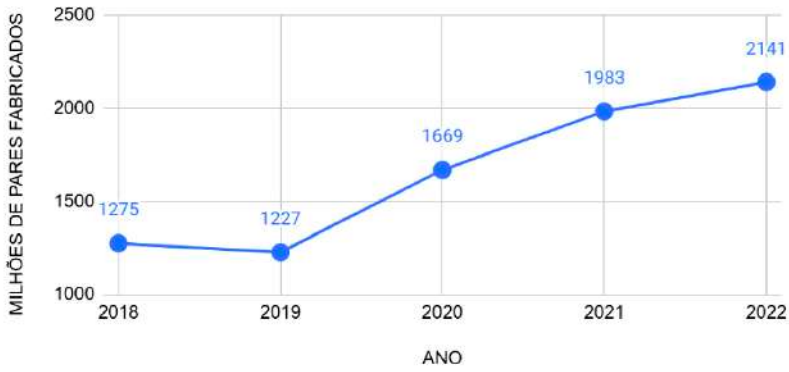
Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

A Figura 9(a) exibe os dados de acidentes nos dedos no período de 2018 a 2022 e os compara com a produção de luvas (Figura 9(b)) e calçados (Figura 9(c)) de segurança. Na Figura 9(a), que apresenta a quantidade de acidentes nos dedos, observa-se uma redução de aproximadamente 10% no número de acidentes em relação a 2019. Contudo, ao considerar o intervalo completo analisado, que abrange os anos de 2018 a 2022, verifica-se um aumento de 24% no total de casos. Durante esse mesmo período, nota-se um crescimento significativo na produção de luvas (Figura 9(b)) e calçados (Figura 9(c)) de segurança, sendo de cerca de 68% para luvas de segurança e aproximadamente 44% para calçados de segurança.

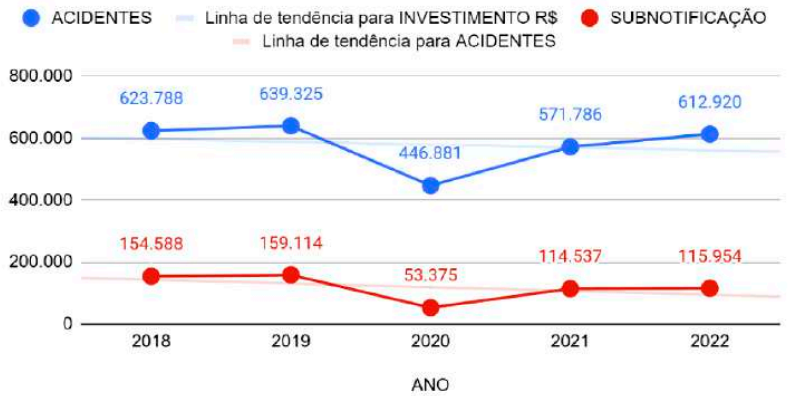
Figura 9 - (a) Número de acidentes e mortes envolvendo dedos entre os anos de 2018 e 2022. Variação da fabricação em milhões de pares de EPIs: (b) de luvas (c) de calçados.

a)

b)



c)



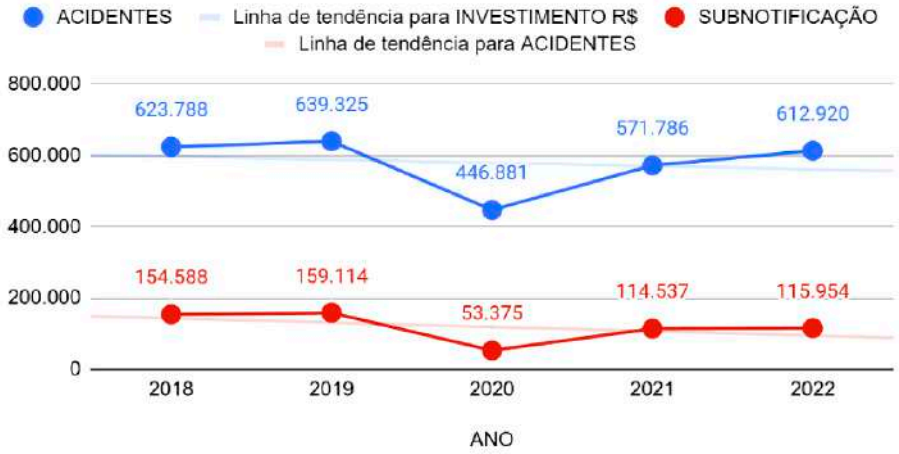
Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

Com base nos resultados apresentados, é evidente que, embora os dados indiquem um aumento nos investimentos em medidas de proteção nos últimos anos, o número de acidentes fatais ainda permanece consideravelmente elevado no país. Essa realidade é ainda mais pronunciada na indústria da construção, com um crescimento exponencial de 10% em 2021 e 6,9% em 2022, prevendo-se um aumento adicional de 1,5% em 2023 (CBIC, 2023). Esses dados reiteram um cenário de demanda crescente em canteiros de obras, o que está alinhado com o aumento no número de acidentes envolvendo trabalhadores no setor.

É crucial destacar as variações relacionadas às partes do corpo mais frequentemente envolvidas em acidentes fatais. Notou-se que, apesar do aumento no número total de acidentes, especialmente para a região da cabeça/crânio, houve uma estabilização no número de mortes para essa mesma parte do corpo. Essa informação respalda a expansão na fabricação de capacetes de segurança nos últimos anos. Mesmo com um maior número de trabalhadores expostos a riscos e enfrentando acidentes de trabalho na construção de edifícios, observou-se um aumento na distância entre o número de acidentes e a letalidade, refletindo uma distribuição mais ampla desses EPIs.

Entretanto, é crucial ressaltar que os dados apresentados refletem apenas os acidentes de trabalho registrados por meio da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), e no setor da construção civil, em particular, o índice de subnotificação de acidentes de trabalho ainda permanece elevado. A Figura 10 compara a variação do número de acidentes registrados com a estimativa de subnotificações no período de 2018 a 2022. Observou-se uma redução no número de subnotificações, sendo que em 2018, essas representavam 25% do total de acidentes, enquanto em 2022, esse percentual diminuiu para 18,5%, refletindo uma queda de 6,5%.

Figura 10 - Comparação da variação do número de acidentes com a estimativa de subnotificações de acidentes entre os anos de 2018 e 2022.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho

CONCLUSÕES

O presente estudo apresentou uma visão abrangente dos acidentes e mortes ocorridos no período de 2018 a 2022, examinando detalhadamente aspectos internos desses eventos, como as partes do corpo mais frequentemente afetadas e as mais letais. Essa análise foi fundamentada nos dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho e correlacionada com informações sobre investimentos e produção de EPIs, com base nos dados fornecidos pela Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho.

Ao analisar esses dados, observa-se que, mesmo com um aumento de 230% no investimento no mercado de segurança do trabalho durante o período estudado, houve um incremento de 25% no número de acidentes na construção civil. Ao relacionar as partes do corpo com os dados de acidentes e mortes, destaca-se que os acidentes envolvendo a cabeça/crânio, com um aumento de 46%, tiveram um número de mortes praticamente estável, registrando um acréscimo mínimo de 3% (uma morte a mais em 2022 em comparação com 2018). Esse padrão se repetiu em outros cenários menos letais. Outro achado significativo, que aponta para uma melhora no cenário de registro e controle de acidentes de trabalho, foi a diminuição próxima a 7% da estimativa de subnotificações de acidentes.

É crucial ressaltar que tanto no âmbito brasileiro quanto global, há uma necessidade premente de aprimorar as práticas de prevenção e proteção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Isso requer maiores investimentos e fiscalização por parte dos governos, a implementação de iniciativas mais eficazes e a adoção de medidas de proteção laboral pelos empregadores, além do comprometimento individual dos trabalhadores com sua própria segurança e bem-estar.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **Comércio tem queda recorde de 4% nos postos de trabalho em 2020.** Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/notícias/34676-comercio-tem-queda-recorde-de-4-nos-postos-de-trabalho-em-2020. Acesso em: 11out. 2023.

AMARAL, A. G. do. **Segurança no trabalho:** EPI'S na construção civil. Revista de Ciências 489 Empresariais UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 231-257, jul./dez. 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO – ANIMASEG. Disponível em: https://smartlabbr.org. Acesso em: 1 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO – ANIMASEG. **Indicadores do mercado Brasileiro de Equipamentos de Proteção Individual para 2022**. [S. l.]: Disponível em: https://animaseg.com.br. Acesso em: 11 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO – ANAMT. **Construção civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho.** 2019. Disponível em:. Acesso em: 02 nov. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **CBIC Revisa projeção de crescimento e construção deve crescer 1,5% em 2023.** Disponível em: https://cbic.org.br/cbic-revisa-projecao-de-crescimento-e-construcao-deve-crescer-15-em-2023/. Acesso em: 11nov. 2023.

CORONAVIRUS BRASIL. Disponível em: https://covid.saude.gov.br/. Acesso em: 11nov. 2023.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo (org.). **Saúde e Segurança do Trabalho no Brasil.** Brasília: Gráfica Movimento, 2017

GIL, Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. COVID 19 **Painel Coronavírus. Brasília, DF;** 2020. Disponível em: https://covid.saude.gov.br/; Acesso em 09/11/2023 às 13:34.

SILVA, K. P.; NASCIMENTO, R. F.; BOTELHO, M. A. S.. **Segurança no trabalho: uma ferramenta competitiva.** In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 13. Anais. SEGET, 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

REDE ESG ESTRUTURANTE COLABORATIVA

Roberto Luís de Figueiredo dos Santos Júnior
Marcondes Brincas

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo realizado junto aos Fornecedores da cadeia de prestação de serviços que compõem a Rede Estruturada de uma empresa contratante, haja vista a importância na melhoria da Segurança e Saúde Ocupacional, através de uma Governança estruturada e o trabalho em Rede. O objetivo principal do estudo é Recomendar um Modelo de Boas Práticas em Governança com base na ABNT PR 2030. O caminho teórico é composto de uma pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva, num processo observacional, com aplicação do "Modelo de Avaliação e Direcionamento" recomendado pela ABNT PR 2030, com abordagem quali-quanti, estudo de casos e análise interpretativa. Nos resultados foi identificado o Estágio de Maturidade dos Fornecedores da cadeia de prestação de serviços da Rede Estruturada da empresa contratante e as ações adotadas conforme o conhecimento de cada um. Ao concluir ratifica-se a importância de uma Governança mais sólida e madura para a melhoria na Segurança e Saúde Ocupacional e no trabalho em Rede com seus Fornecedores, pois a própria Norma Regulamentadora traz, em alguns dos pontos, a possibilidade de trabalhar na Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho "facilitada" na Rede Estruturada e na Governança madura. Além disso, a proposta de uma Rede ESG Estruturante Colaborativa para Pequenas e Médias Empresas contribui com os seguintes benefícios: "como" a empresa contratante analisa as informações dos Fornecedores de serviços para criar uma cadeia operacional dentro dos critérios ESG voltados para a Segurança e Saúde do Trabalhador; "rapidez" na análise, por parte da empresa contratante; "precisão" das informações; "capacidade de aprender e identificar" padrões, garantindo o máximo de eficiência; "gestão de dados" mais eficiente e com redução de custos; "qualidade" das decisões estratégicas tomadas por gestores e líderes empresariais. O atendimento à legislação voltada para a SSO apresenta diferenças entre as empresas, pois os "critérios voluntários" (além da legislação) dependem muito do grau de conscientização e das políticas internas de cada uma, criando um cenário de oito a oitenta na seara da SSO.

PALAVRAS-CHAVE

ESG; Segurança e Saúde Ocupacional; Governança.

ABSTRACT

This article presents a study carried out with the Suppliers of the service supply chain that make up the Structured Network of a contracting company, given the importance of improving Occupational Health and Safety through structured Governance and Networking. The main objective of the study is to Recommend a Model of Good Practices in Governance based on ABNT PR 2030. The theoretical path is composed of a bibliographic, exploratory and descriptive research, in an observational process, with the application of the "Evaluation and Direction Model" recommended by ABNT PR 2030, with a qualitative-quantitative approach, case studies and interpretative analysis. In the results, the Maturity Stage of the Suppliers of the service supply chain of the Structured Network of the contracting company and the actions adopted according to the knowledge of each one were identified. In conclusion, the importance of a more solid and mature Governance for the improvement of Occupational Safety and Health and in the Network with its Suppliers is ratified, since the Regulatory Standard itself brings, in some of the points, the possibility of working in the Management of Health and Safety at Work "facilitated" in the Structured Network and in mature Governance. In addition, the proposal of a Collaborative Structuring ESG Network for Small and

Medium-sized Enterprises contributes with the following benefits: “how” the contracting company analyzes the information from the Service Providers to create an operational chain within the ESG criteria focused on Worker Safety and Health; “speed” in the analysis by the contracting company; “accuracy” of the information; “ability to learn and identify” patterns, ensuring maximum efficiency; more efficient and cost-effective “data management”; “quality” of strategic decisions made by managers and business leaders. Compliance with OH&S legislation differs between companies, as the “voluntary criteria” (in addition to legislation) depend heavily on the degree of awareness and internal policies of each one, creating a scenario of eight to eighty in the OH&S field.

KEYWORDS

ESG; Occupational Health and Safety; Governance.

INTRODUÇÃO

Para alcançar a Maturidade Empresarial, as boas práticas em Governança, independentemente de seu papel, transparecem confiabilidade e credibilidade, contribuindo para a qualidade da Gestão, sendo uma estratégia que permeia todo o negócio. Com base na vivência profissional afirma-se que o eixo “Governança” é uma ferramenta eficaz e eficiente para a Sustentabilidade Empresarial, sendo a pedra basilar para o alcance dos pilares Social e Ambiental da Agenda ESG nas Pequenas e Médias Empresas. Mas qual a importância da Maturidade Empresarial na adoção da Agenda ESG?

Portanto, uma empresa “sem” uma Governança sólida, de qualidade e efetiva não pode alcançar os pilares Social e Ambiental. A Governança tem destaque no sentido de que é responsável pelo tom de como os temas e critérios Ambientais e Sociais devem ser conduzidos dentro da estratégia do negócio e, com isso, este processo é visto como um desafio pela Alta Direção e as demais partes interessadas.

O objeto deste estudo foi criar uma Rede ESG Estruturante Colaborativa para interligar empresa contratante e Fornecedores de serviços com boas práticas ESG voltadas para Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) e alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois, assim, será possível afirmar que os Fornecedores da cadeia têm uma jornada ESG. A relação colaborativa entre empresa contratante e Fornecedores tem impacto positivo no desempenho destes últimos. Está vinculado ao compartilhamento de informações entre as partes interessadas e as ações claras sobre o aprimoramento no conceito ESG e nas boas práticas em Governança.

E ao recomendar um “Modelo de Boas Práticas em Governança” com base na ABNT PR 2030, destaca-se a sua importância, pois é o ponto de partida na busca para atender os três eixos da Agenda ESG (Ambiental, Social e Governança), tendo como exemplo prático o foco na SSO, que vai ao encontro do eixo “Social”. Justifica-se o estudo haja vista a importância na melhoria da SSO, através de uma Governança estruturada e o trabalho em Rede.

Assim, o objetivo principal do estudo foi recomendar um “Modelo de Boas Práticas em Governança” com base na ABNT PR 2030.

METODOLOGIA

Considerando o objetivo, do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa é aplicada, que para Prodanov et al. (2013, p. 51) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais”, descritiva, que para Prodanov et al. (2013, p. 52), “o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles”, e, exploratória, “que tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”, bibliográfica, que para Prodanov et al. (2013, p. 54) “tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com

o que foi escrito sobre certo assunto e permitir o exame do conteúdo sob novo enfoque/abordagem para inovar". A abordagem é quali-quanti, que Prodanov et al. (2013, p. 70) consideram "que o ambiente é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave, com tendência a analisar os dados intuitivamente". Tem a forma de estudo de caso, que para Prodanov et al. (2013, p. 60) "permite que os investigadores foquem um caso e retenham uma perspectiva holística e do mundo real" e, técnica de análise dos resultados é do tipo interpretativa, que para Prodanov et al. (2013, p. 113) "os passos podem ser definidos de maneira relativamente simples, permitindo relacionar dados coletados com os pressupostos teóricos que nortearam a investigação, demonstrando a importância da padronização de ações".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Benefícios da Cooperação Interorganizacional para Saúde e Segurança Ocupacional: Um Recorte do Eixo Social

A Governança propõe revisões conceituais de toda natureza e em qualquer porte de empresa pelo fato que seus efeitos, em muitos casos, ocorrem no longo prazo, somando camadas de maturidade e desenvolvimento organizacional. Já no caso da SSO, os reflexos são muito visíveis e instantâneos. Muito embora alocados no Eixo Social (Relações e Práticas de Trabalho – SSO), têm grande impacto quantitativo no contexto organizacional, seja do ponto social, econômico e meio ambiente.

As Normas Regulamentadoras (NR) consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho adequado (seguro e sadio) frente às características biopsicossociais dos trabalhadores. De forma explícita, a aplicação de medidas de prevenção comum às partes interessadas (Rede Estruturada) e visando o mesmo tratamento aos riscos ocupacionais está previsto na NR 01 (1.5.8). O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é um programa dinâmico que tem seu início na conjunção de variáveis que objetivam a integridade biopsicossocial do trabalhador. O programa deve refletir a realidade presente da organização e as partes interessadas, contemplando todos os processos existentes na organização e os seus envolvidos. A NR 01 (1.5.4.4.6) estabelece que o PGR deve ser um processo contínuo, revisado bienalmente, observadas as alterações no inventário de risco durante esse período (MTE, 1978).

O PGR deve, além de estabelecer disposições complementares, estar integrado com planos, programas e outros documentos previstos na legislação, pois a ideia é de estruturação dos procedimentos e processos para a manutenção da SSO dos trabalhadores. De forma prática, esta é a evidência da conjunção das expectativas das partes interessadas e os riscos compartilhados no ecossistema que as empresas fazem parte (MTE, 1978). Conforme Santos Júnior (2021), é notório que as empresas buscam investir em uma estrutura funcional confiável e eficiente, contudo, a falta de visão sistêmica sobre o valor do negócio e o direcionamento dos recursos de maneira planejada e estratégica, impede o movimento da formação das redes de mútua cooperação.

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego, a legislação aplicada à SSO tem sua lógica voltada para a o atendimento cooperativo interorganizacional ao abordar o PGR de forma unificada para trabalhadores de empresas diferentes que atuam nos mesmos ambientes e estão expostos aos mesmos riscos (MTE, 1978). Ao se observar sob o prisma do Dever da Devida Diligência das empresas em matéria de direitos humanos e meio ambiente é possível identificar que a essência desse regramento acompanha a tendência mundial de uniformização e monitoramento de regras voltadas para a Sustentabilidade, in casu, para a SSO (União Europeia, 2014).

Neste contexto, além da ABNT PR 2030 que traz os principais conceitos e diretrizes da política ESG, o conjunto de normas que tratam da Devida Diligência das empresas em matéria de direitos humanos traz uma ideia que tem se formado em torno dessa legislação, que é de fazer com que as empresas que controlam o processo produtivo e estabelecem subcontratações para fornecimento de insumos, exerçam controle sobre toda a sua cadeia produtiva, mediante a atribuição de responsabilidades pelas violações ocorridas

em sua cadeia de valor. Deste modo, implica identificar, prevenir, mitigar e cessar os impactos adversos, tanto de suas próprias atividades, como dos seus parceiros comerciais nos direitos humanos e no ambiente. Estabelece um novo paradigma no que toca à conduta empresarial responsável e à responsabilização pelos impactos adversos de suas atividades nas pessoas (Bosschart, 2023; Pacheco, 2023; Pereira et al., 2023). Diante do exposto, a relação entre os direitos humanos e a SSO está cada vez mais tangível e próxima da ideia de criação de padrões mínimos na cadeia de valor, é uma forte tendência de que políticas de ESG sejam exigidas das empresas e, como reflexo, estas incrementam seu dever de diligência nas relações corporativas (Pereira et al., 2023).

A legislação que envolve as práticas ESG nos eixos Ambiental, Social e Governança, assim como o dever da devida diligência, que se cruzam e são interligadas, visam garantir uma maior segurança às relações comerciais e de consumo (Bosschart, 2023; Pacheco, 2023; Pereira et al., 2023). Desta forma, as empresas contratantes deverão exigir de seus Fornecedores, seja de produtos ou de serviços, que cumpram os padrões e regulamentos no tocante às violações, seja adotando garantias contratuais mais severas, seja simplesmente deixando de realizar negócios com aqueles cujas práticas não se mostrarem saudáveis. Daí a importância da empresa contratante trabalhar em Rede com seus Fornecedores da cadeia de prestação de produtos ou serviços, pois a própria Norma Regulamentadora traz, em alguns dos pontos, a possibilidade de trabalhar na Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) "facilitada" na Rede Estruturada e na Governança madura, fazendo com que os Fornecedores revejam sua Gestão.

Para entender a cooperação interorganizacional é preciso construir um conceito de "rede" e seus benefícios e, assim, criar uma Rede ESG Estruturante Colaborativa, com foco inicial no critério "Social", voltado para SSO pelos motivos já expostos. O termo Rede é conceituado como um conjunto de nós interconectados que formam uma rede social que articula várias unidades por meio de ligações e que trocam elementos entre si, garantindo a reciprocidade e o fortalecimento da rede como um todo (Cassaroto Filho et al., 1999; Castells, 2000; Souza et al., 2013). A formação e o bom desempenho de uma Rede dependem de dois atributos fundamentais, ou seja, "conectividade", caracterizada pela capacidade de facilitar a comunicação sem ruído entre seus componentes, e, "coerência", quando há interesses em comum entre seus objetivos e de seus atores (Castells, 2000).

As Redes de empresas incluem atividades de negócios, desenvolvidas em ambientes colaborativos, no intuito de gerar resultados em iniciativas conjuntas (Balestrin et al., 2010; Balestrin, 2010; Balestrin et al., 2016). A formação de uma rede busca atingir o estado de comprometimento pleno dos participantes com os relacionamentos interorganizacionais entre os envolvidos, o que se deve ao reconhecimento dos atores a respeito dos benefícios que poderão advir da cooperação entre si, notadamente em comparação à sua atuação isolada (Silva, 2014). Assim, as Redes Interorganizacionais consistentemente apresentam como propósito essencial compartilhar de algumas habilidades por intermédio da implementação de relações colaborativas que interligam umas empresas às outras em virtude da Rede (Fachinelli et al., 2002; Aguiar et al., 2014; Velozo et al., 2019). Para o desenvolvimento, as Redes de Cooperação provém de três condições essenciais: "Cultura da Confiabilidade", nos quais envolvem os elementos éticos e culturais das organizações; "Cultura da Capacidade", em que estão contínuas as habilidades de cada membro da rede incluindo adversidades quanto as instalações de ferramentas e o entender como construir os processos (knowhow); e, "Cultura da Tecnologia da Informação", quando a celeridade e a fluidez de informação é fundamental durante o repercussão das Redes de Cooperação (Barros et al., 2013). Esse conjunto de elementos que promovem a criação e a manutenção da Rede Interorganizacional tem sua base na Governança, pois o engajamento das partes interessadas está sob prisma deste eixo. E neste recorte, o norte do trabalho com base na Rede Interorganizacional é alcançar a integridade biopsicossocial do trabalhador, mantendo o ambiente seguro e em conformidade legal. As partes interessadas devem fazer o gerenciamento do seu risco ocupacional e a análise do impacto na sua estratégia, contudo, a execução das ações deve ser integrada, criando "Propósito" único entre os envolvidos.

Outros exemplos que fortalecem a ideia de cooperação interorganizacional podem ser observados na formação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), onde empresas de mesma atividade econômica, localizadas em um mesmo município ou em municípios limítrofes, ainda que em diferentes unidades da federação, podem constituir um serviço compartilhado, organizado pelas próprias interessadas ou na forma definida em acordo ou convenção coletiva de trabalho (NR 04, item 4.4.5) (MTE, 1978). No mesmo sentido, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) – NR 05 – 5.8.7, 5.8.7.1 – também opera por cooperação (MTE, 1978).

Portanto, as empresas devem buscar referenciais que utilizam a prática da prevenção cooperativa como fonte de crescimento empresarial e, desta forma, auxiliar no surgimento de uma filosofia de preservação da saúde nas mesmas. Assim, torna-se necessário gerar uma proposta passível de ser implantada, como garantia de ampliação de seus negócios, da mesma maneira que se possa garantir a dignidade e a vida no trabalho. Inicialmente, deve-se afastar da visão pontual das práticas voltadas à SSO, fazendo uma relação entre os conceitos da Ergonomia organizacional com a Gestão, possibilitando uma abordagem epistemológica entre eles.

A Gestão que antes se fazia por distribuição de papéis e de autoridades, hoje se relaciona mais com a coordenação de alianças estratégicas a partir do ambiente externo, incluindo também Fornecedores externos e equipes temporárias. Convém lembrar que a Análise de Riscos e o Compliance tem efeito transversal sobre tema, como já abordado anteriormente. No eixo "Social" estes dois elementos têm relevância significativa ao tempo que o arcabouço normativo é vasto e com grau de detalhamento específico, conforme exposição e efeito biopsicossocial sobre os agentes. É possível se afirmar que a Cooperação Interorganizacional para a formação de uma Rede ESG, mesmo com os avanços científicos na área da prevenção de ocorrências ocupacionais é um dos principais desafios da Gestão contemporânea é garantir que cada um dos atores no ambiente de trabalho, em qualquer nível, possa escolher participar no sistema que cria valor para si. Isto requer um pensamento estratégico, em uma visão de mercado que possibilite planificar um bom modelo de negócios para o contratante, o contratado e os trabalhadores, visando o efetivo relacionamento econômico com alcançando os objetivos comuns pré-definidos.

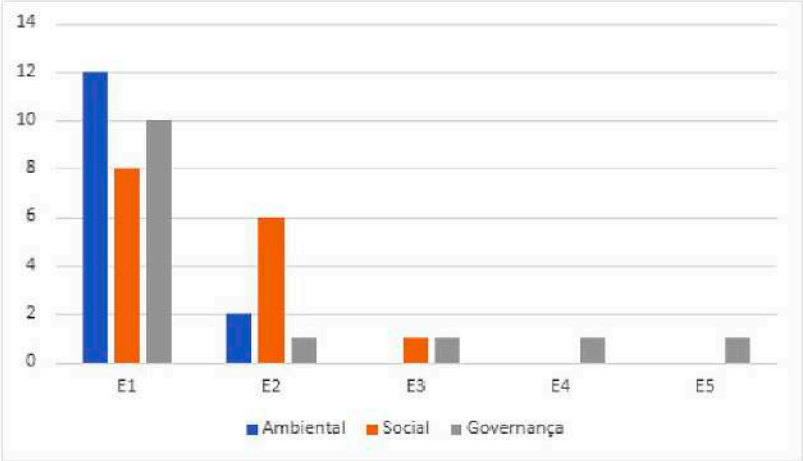
Aplicando o Modelo de Avaliação e Direcionamento (ABNT PR 2030)

Os eixos de uma Agenda ESG podem apresentar graus de Maturidade diferentes. Especificamente o eixo "S" (Social) representa as ações internas de uma empresa ligadas ao cumprimento de regulamentos e legislações voltadas para as relações de trabalho (Compliance). Neste sentido, pode haver uma tendência de maior grau de Maturidade voltado para estas questões, uma vez que já estão incorporadas nas práticas diárias das empresas.

Por outro lado, o eixo "G" (Governança) parece necessitar de mais apoio e estruturação na sua formalização e definição de papeis. A Governança representa as boas práticas da empresa, isto é, seus objetivos alinhados às questões éticas, sustentáveis, estratégias e políticas transformacionais. Neste sentido, há um importante papel da Rede Estruturada da empresa contratante em atender as necessidades dos seus integrantes, para uniformização dos conceitos básicos para a Governança.

Estas observações foram feitas com base no Gráfico 1 que aponta o Estágio de Maturidade dos eixos ESG na Rede Estruturada, cujas variáveis serão trabalhadas com a colaboração da empresa contratante e estão previstas nos Eixos, Temas e Critérios do Modelo de Avaliação e Direcionamento recomendado pela ABNT PR 2030.

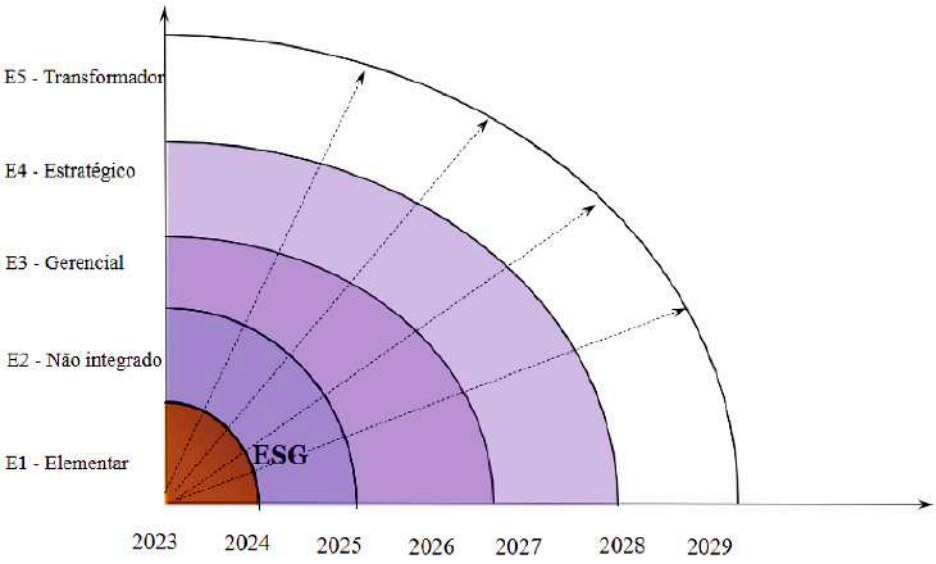
Gráfico 1 – Estágio de Maturidade dos eixos ESG na Rede Estruturada



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Como pode ser observado na Figura 1 que traz o Estágio de Maturidade da Rede Estruturada, a qualificação da Maturidade apontou para o Estágio 1 (Elementar), conforme a ABNT PR 2030. Ou seja, os Fornecedores da cadeia de prestação de serviços da Rede Estruturada possuem, na sua maioria, somente um processo de identificação de atendimento da legislação e requisitos regulamentares, sem um direcionamento para ações voluntárias de maior expressão voltadas à Agenda ESG. Cumpre esclarecer que alguns Fornecedores da cadeia de prestação de serviços apresentaram práticas sustentáveis integradas à Gestão, contudo, sem o quantitativo necessário para modificar o resultado da Rede Estruturada como um todo.

Figura 1 – Estágio de Maturidade da Rede ESG Estruturada



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Diante do exposto, a Rede Estruturada da empresa contratante é uma das estratégias para inovação e crescimento em conjunto com os seus Fornecedores da cadeia de prestação de serviços. Portanto, todo Fornecedor que fizer parte desta Rede Estruturada e observar os critérios mínimos previstos no referencial adotado (ABNT PR 2030) terá a possibilidade de acompanhar o desempenho com métricas e reuniões periódicas para análises críticas e intercâmbio de conhecimento.

Identificando a Maturidade ESG dos Fornecedores e Analisando os Resultados

Com o objetivo de identificar o grau de Maturidade dos Fornecedores que pertencem a cadeia de prestação de serviços da empresa contratante foi aplicado o procedimento de autoavaliação dos eixos Ambiental, Social e Governança. A análise do eixo "Ambiental" apontou que mais de 90% das empresas pesquisadas não possuem inventário dos critérios gases de efeito estufa e plano para adaptação às mudanças climáticas. Com relação ao critério eficiência energética, cerca de 80% possuem o controle do seu consumo energético, contudo, ainda carecem de processos de implementação de controle e análise. Em relação aos recursos hídricos no critério uso da água, ainda há falta de compreensão sobre os cuidados e ações a serem tomadas, pois apenas 36% mapeiam o consumo de água com suas atividades. No que tange aos critérios gestão de efluentes, biodiversidade, uso sustentável do solo, gestão ambiental, poluição sonora, qualidade do ar, áreas contaminadas, produtos perigosos e a gestão de resíduos, as empresas realizam a gestão de acordo com o estabelecido na legislação. Neste cenário, no critério economia circular, apresenta-se que 45% das empresas não têm ações específicas para este tema.

Ao analisar o eixo "Social", os critérios de maior relevância (acima de 70% das ocorrências) identificados nas empresas foram: não empregam trabalhadores infantis; não apresentam políticas de diversidade e equidade, porém promovem um ambiente de respeito a todos; inclusão através de sua liderança; e o desenvolvimento profissional de seus trabalhadores através de ações pontuais. Em contrapartida, o relacionamento com fornecedores e clientes, as empresas apresentam percentuais bem distribuídos em face da Maturidade, contudo, parece haver a falta de uma base conceitual sobre os temas, consequentemente, um plano de ação mais estruturado e efetivo. Um elemento que pode estar aliado a estas características é o fato de mais de 50% das empresas não possuírem Gestão de impacto social. No que se refere ao critério SSO, trabalho forçado ou compulsório e liberdade de associação, as empresas seguem o atendimento dos requisitos legais, sem ações que extrapolem a exigência da lei (Compliance). Por outro lado, cerca de 45% das empresas promovem ações relacionadas à qualidade de vida e à saúde mental dos trabalhadores, bem como, possuem política de remuneração ou de benefícios implementada e, quando possível, a prática de remuneração acima do valor médio de mercado.

E, na análise do eixo "Governança", ficou demonstrado que as empresas são constituídas legalmente e têm compliance, programa de integridade, combate à concorrência desleal e práticas anticorrupção alinhados à legislação, um reflexo do percentual de empresas (55%) que somente identificam os requisitos legais e executam a avaliação da conformidade a esses requisitos, sem uma análise mais aprofundada sobre os impactos no negócio. No critério "Sustentabilidade", mais de 70% das empresas não tratam o requisito dentro dos Propósitos e Estratégias, consequentemente, não têm a prática das auditorias (internas e externas) e elaboração dos relatórios de sustentabilidade, ESG e relato integrado. Quanto à identificação dos critérios engajamento com as partes interessadas, transparência na gestão (prestação de contas), controle interno e gestão de risco as empresas apresentam a mesma característica ligada à falta de base conceitual para efetividade das ações ligadas a estes critérios.

Diante destes resultados, quando da aplicação da régua para mensurar o Estágio de Maturidade dos Fornecedores da Rede Estruturada da empresa contratante, destaca-se que as principais vantagens da Rede ESG Estruturante Colaborativa recomendada por este autor contribuirá nos seguintes aspectos: a) "como" a empresa contratante analisa as informações dos Fornecedores de serviços para criar uma cadeia operacional dentro dos critérios ESG; b) "rapidez" na análise por parte da empresa contratante; c) "precisão"

das informações; d) “capacidade de aprender e identificar” padrões, garantindo o máximo de eficiência; e) “gestão de dados” mais eficiente e com redução de custos; f) “qualidade” das decisões estratégicas tomadas por gestores e líderes empresariais.

Ratifica-se, então, que as relações de Cooperação são uma forma específica de trocas relacionais baseadas em objetivos organizacionais, requerendo alto nível de colaboração e determinação, criação de processos comuns, ou pela realização de atividades conjuntas, melhorando o desempenho das partes interessadas para o alcance dos objetivos individuais e coletivos.

Pode-se concluir que ao compor a Rede ESG Estruturante Colaborativa junto aos Fornecedores da cadeia de prestação de serviços com práticas ESG, essas Pequenas e Médias Empresas têm ganho de vantagem competitiva frente aos concorrentes em médio e longo prazo, conforme apontado pelo Sebrae (2022). Portanto, a criação desta Rede poderá gerar a redução no tempo para a tomada de decisões, uma gestão eficiente e uma estrutura de serviços e rotinas e o alinhamento com os temas da sustentabilidade empresarial. Contudo, para a formação de relações e a estrutura aqui proposta, o desafio principal é para que a empresa contratante mostre “zelo” por sua cadeia de valor e os Fornecedores tenham o “interesse” na participação deste movimento de auxílio mútuo voltado para um requisito do mercado que se estabeleceu de forma perene.

Recomendando um Modelo de Boas Práticas em Governança (ABNT PR 2030)

Inicialmente, cumpre esclarecer que um modelo é construído através do conjunto de boas práticas identificadas em outros processos organizacionais. Portanto, a recomendação é baseada na observação dos doze Fornecedores de serviços da Rede Estruturada da empresa contratante, bem como em algumas diretrizes consignadas nos instrumentos para a Sustentabilidade Empresarial.

Considerando o conceito previsto na ABNT PR 2030, a jornada ESG pode ser definida como um conjunto de critérios Ambientais, Sociais e de Governança, a serem considerados na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis. Em uma visão sistêmica, é recomenda-se trabalhar em cinco grandes blocos, a saber:

I. Propósito Corporativo: definições empresariais básicas;

II. Conformidade Regulatória e Legal: compliance;

III. Gestão de Risco: diagnóstico das situações e elementos de impacto (internos e externos);

IV. Criar Valor para as Partes Interessadas: temas críticos que afetam as partes interessadas (Eixos, Temas, Critérios e Objetivos); e

V. Métricas: análises periódicas da trajetória e tomadas de decisão.

As métricas são a garantia de que a Matriz de Materialidade está sendo monitorada e analisada criticamente. Os indicadores devem ter a comprovação de redução (ou aumento) das propostas elaboradas. Assim sendo, percebe-se que um caminho facilitador para estruturação de um “Sistema ESG”, nos blocos já descritos, são as certificações ABNT NBR ISO.

Neste sentido, o Programa de BNDES para Fomento e Crédito ESG recomenda as certificações relacionadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Certificações recomendadas

CERTIFICAÇÃO	FOCO	TEMA
Great Place to Work	Social	Transversal
ISO 14001	Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso ambiental	Transversal
ISO 14064	Gases de Efeito Estufa Ambiental	Transversal
ISO 45001	Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional – requisitos com orientação para uso social	Transversal
ISO 50001	Sistemas de Gestão da Energia – requisitos com orientações para uso ambiental	Transversal
ISO 9001	Sistemas de Gestão da Qualidade – requisitos sociais	Transversal
NBR 16001	Responsabilidade Social – Sistema de Gestão – requisitos sociais	Transversal
SA 8000	Social	Transversal
Sistema B	Ambiental e Social	Transversal

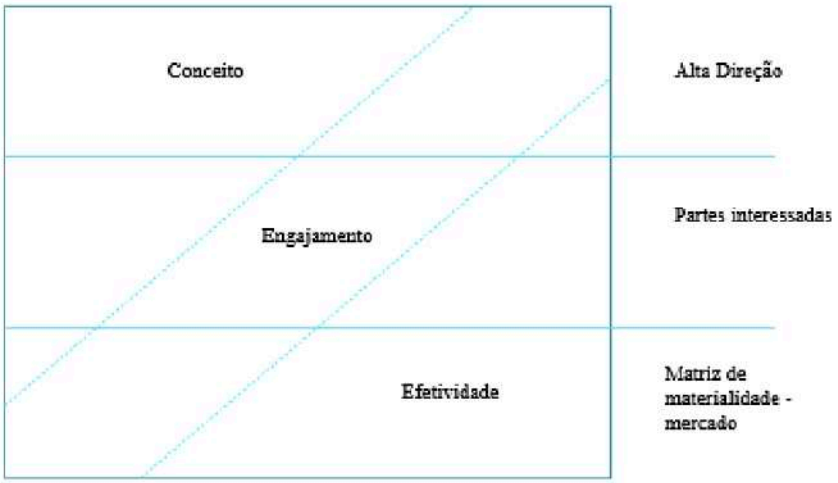
Fonte: Elaborado pelo autor (2023) com base em BNDES (2022)

Um possível dificultador para habilitação deste Programa seria o custo operacional para implantação de um Sistema de Gestão baseado em uma Norma da Série ISO, por exemplo. Cumpre esclarecer que as certificações validam a prática adotada, portanto, muito antes da recomendação pela empresa certificadora deve existir um modelo de Gestão que apresente as práticas recomendadas para uma Agenda ESG.

Outro ponto importante reside no fato de que as empresas menores "parecem" tratar os conceitos de forma empírica, pois não são trazidos às reuniões para debate e alinhamento com as demais etapas da estruturação da Governança. Este fato pode trazer mais dificuldades para garantir a efetividade de seus planos e percepção pelo mercado.

Diante disso, a Alta Direção deve ter um aprimoramento nos conceitos ESG para clareza das mensagens que chegarão no ecossistema onde a empresa se encontra. Sobre esta Colaboração, a Figura 2, apresenta a relação entre esses níveis (alta direção, partes interessadas e mercado) e os elementos necessários para a efetividade da Agenda ESG.

Figura 2 – Níveis da empresa com os elementos necessários para a efetividade da Agenda ESG



Fonte: Adaptada pelo autor (2023) com base em Pacheco Jr. et al. (2000)

É, em um processo de aprimoramento ao longo dos ciclos de avaliação periódicas, portanto, que o refinamento está atrelado ao debate, conforme avança a curva de aprendizado corporativo. Assim, destaca-se a necessidade de construir uma base conceitual sólida para a Agenda ESG, pois os conceitos permeiam as partes interessadas e os instrumentos que conduzem à efetividade da Agenda. A razão final deste processo é a percepção pelo mercado no esforço, muitas vezes pontual, para viabilizar a Sustentabilidade Empresarial e criar cultura para que este ciclo não se extingue.

Para uma efetiva implementação da abordagem ESG no modelo de Gestão de uma empresa é importante que sejam estabelecidas a estratégia e as políticas em relação à Sustentabilidade e, fundamentalmente, entender a Maturidade conceitual e o desejo para implementar uma Agenda ESG. Não pode ser um modismo, tampouco algo que não gere evidências dos impactos causados e sofridos. A espiral da melhoria contínua alimenta os processos decisórios e dá segurança jurídica ao ecossistema, que vive da relação dos impactos causados "pela" empresa e os impactos causados "na" empresa.

CONCLUSÕES

Ao concluir este estudo ratifica-se a importância de uma Governança mais sólida e madura para a melhoria na SSO e no trabalho em Rede com seus Fornecedores, pois a própria Norma Regulamentadora traz, em alguns dos pontos, a possibilidade de trabalhar na Gestão de SST "facilitada" na Rede Estruturada e na Governança, com grau de Maturidade apropriado para o tema.

A recomendação de uma Rede ESG Estruturante Colaborativa para Pequenas e Médias Empresas proposta pelo autor contribui com os seguintes benefícios na implementação de ações no campo da SSO:

a) "como" a empresa contratante analisa as informações dos Fornecedores de serviços para criar uma cadeia operacional dentro dos critérios ESG;

b) "rapidez" na análise, por parte da empresa contratante;

c) "precisão" das informações;

d) "capacidade de aprender e identificar" padrões, garantindo o máximo de eficiência;

e) "gestão de dados" mais eficiente e com redução de custos;

f) "qualidade" das decisões estratégicas tomadas por gestores e líderes empresariais.

O atendimento à legislação voltada para a SSO apresenta diferenças entre as empresas, pois os "critérios voluntários" (além da legislação) dependem muito do grau de conscientização e das políticas internas de cada uma, criando um cenário de oito a oitenta na seara da SSO.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Amanda Vitória; MELO, Géison Calyo Varela de; Feitosa, Elis Regina Monte; SOUSA, Juliana Carvalho de. Rede de cooperação como diferencial competitivo: um estudo em rede de supermercados no Alto Oeste Potiguar. **Refas – Revista Fatec Zona Sul,** 1. ed. v. 9, n. 3, out. 2014. Disponível em: https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/482. Acesso em: 12 out. 2023. DOI.org/10.26853/Refas-ISSN-2359-182X-v09n03-05.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Prática Recomendada ABNT PR 2030:** ambiental, social e governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações. 1. ed. Rio de Janeiro, dez. 2022. Disponível em: https://www.abnt.org.br/normas-publicadas. Acesso em: 01 out. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10520:** informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2. ed. 19 jul. 2023. Disponível em: https://www.abnt.org.br/normas-publicadas. Acesso em: 01 out. 2023.

BALESTRIN, Alsones; VERSCHOOORE, Jorge. Aprendizagem e inovação no contexto das redes de cooperação entre pequenas e médias empresas. **O&S,** Salvador, v. 17, n. 53, p. 311-330, abr./jun. 2010. Disponível em: www.revistaoes.ufba.br. Acesso em: 12 out. 2023.

BALESTRIN, Alsones. O campo de estudo sobre Redes de Cooperação Interorganizacional no Brasil. **RAC,** Curitiba, v. 14, n. 3, [art. 4º], p. 458-477, mai./jun. 2010. Disponível em http://www.anpad.org.br/rac. Acesso em: 14 out. 2023.

BALESTRIN, Alsones; VERSCHOORE, Jorge. **Redes de cooperação empresarial:** estratégias de gestão na nova economia. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Programa do BNDES para Fomento e Crédito ESG.** 2022. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-credito-pequenas-empr. Acesso em: 29 set. 2023.

BARROS, Alexandre Silva de; CLARO, José Alberto Carvalho dos. A competitividade das centrais de negócios de supermercados independentes: um estudo de caso da rede litoral de supermercados. **Uniabeu,** Belford Roxo, v. 6, n. 14, p. 112-136, 29 dez. 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/5778557/a-competitividade-das-centrais-de-neg%c3%93cios-de-super-independentes... Acesso em: 05 out. 2023.

BOSSCHART, Louise. ESG, o dever de vida diligência e seus impactos sobre os negócios no Brasil. **Consultor Jurídico,** 19 mar. 2023. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2023-mar-19/louise-bosschart-esg-dever-devida-diligencia-empresas. Acesso em: 15 out. 2023.

CASAROTTO FILHO, Nelson; PIRES, Luis H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local:** estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Atlas, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede – A Era da Informação:** economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

COSTA, Walmir Oliveira da. Tutela da saúde e da segurança no local de trabalho: aspectos gerais. **Justiça & Cidadania,** Direito do Trabalho, Rio de Janeiro, Edição 228, 7 ago. 2019. Disponível em: https://www.editorajc.com.br/tutela-da-saude-e-da-seguranca-no-local-de-trabalho-aspectos-gerais/. Acesso em: 25 out. 2023.

FACHINELLI, Ana Cristina; MARCON, Christian; MOINET, Nicolas. A prática da gestão de redes: uma necessidade estratégica da sociedade da informação. **Revista ComCiência,** São Paulo, 2001. Disponível em: www.comciencia.br. Acesso em: 25 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (IBGC). **Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa.** 6. ed. São Paulo: IBGC, 2023. Disponível em: https://www.ibgc.org.br. Acesso em: 23 out.2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978** – Aprova as Normas Regulamentadoras – NR, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: mte.gov.br/portaria/3214/1978. Acesso em: 10 set. 2023.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil.** Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 15 out. 2023.

PACHECO JÚNIOR, Waldemar; PEREIRA, Vera Lúcia Duarte do; PEREIRA FILHO, Hyppólito do Valle. **Gestão da segurança e higiene do trabalho.** São Paulo: Atlas, 2000. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-334704. Acesso em: 17 out. 2023.

PACHECO, Sara. Dever de diligência das empresas em matéria ambiental e de direitos humanos. **LexLatin,** 15 jun. 2022. Disponível em: https://www.plataformaongd.pt/noticias/dever-de-diligencia-das-empresas--em-materia-ambiental-e-de-direitos-humanos. Acesso em: 27 out. 2023.

PEREIRA, Márcio; TANURE, Fernanda; MACIEL, Marina; LINO, Giovanna A evolução da responsabilidade socioambiental global na cadeia de fornecimento e as implicações para empresas brasileiras. **Valor ESG,** 2023. Disponível em: https://valor.globo.com/empresas/esg/artigo/a-evolucao-da-responsabilidade-socioambiental-global-na-cadeia-de-fornecimento-e-as-implicacoes-para-empresas-brasileiras.ghtml. Acesso em: 19 out. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS JÚNIOR, Roberto Luís de Figueiredo dos. **Compliance e gestão de risco:** processo perceptivo humano na segurança privada. Belo Horizonte: Editora Dialética, 2021.

SANTOS JÚNIOR, Roberto Luís de Figueiredo dos. **A importância da governança na implementação da agenda ESG:** análise do estágio de maturidade corporativa em empresas de Florianópolis, SC. 2023. Monografia (Especialização) – Direito Ambiental e Gestão Estratégica da Sustentabilidade Pontifícia, Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

SILVA, André Luiz Carvalhal da. **Governança corporativa e sucesso empresarial:** melhores práticas para aumentar o valor da firma. 2. ed. São Paulo: Saraiva Universitário, 2014. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502204492/recent. Acesso em: 28 ago. 2023.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; Garcia, Denise Schmitt Siqueira; Ronconi, Diego Richard et al. **Direito ambiental, transnacionalidade e sustentabilidade.** 1. ed. Itajaí: Editora da Univali, 2013. [Livro eletrônico]. Disponível em: World Wide Web. Acesso em: 15 out. 2023.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2014/95/UE do Parlamento Europeu e do Conselho,** que altera a Diretiva 2013/34/EU, no que se refere à divulgação de informações não financeiras e de informações sobre a diversidade por parte de certas grandes empresas e grupos. 22 out. 2014. Disponível em: Jornal Oficial da União Europeia, L330/1, 15.11.2014. Acesso em: 19 out. 2023.

VELOZO, Ana Carolina; ANGNES, Juliane Sachser; CASTRO, Marcos. Relacionamento interorganizacional em uma rede de malharias: a visão dos empresários para a sua continuidade. **Revista Capital Científico,** Guarapuava, v. 17, n. 4, p. 99-116, 2019. Disponível em: https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/5481. Acesso em: 18 out. 2023.

INTEGRAÇÃO DOS ESTUDOS DE ANÁLISE DE RISCOS DE PROCESSOS COMO INSUMOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS DE CONTINGÊNCIA

Erimarcyo de Melo Barbosa
Educamais

Marilha Vitoria Soares Fernandes
Engenheira

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo
Consultor CEMJ Ltda

RESUMO

Integrar estudos de análise de risco à gestão de contingência na indústria é fundamental para fortalecer a resiliência operacional e minimizar impactos adversos. A análise de risco, enquanto disciplina, oferece ferramentas e metodologias robustas para identificar ameaças potenciais, avaliar sua probabilidade de ocorrência e mensurar os impactos associados. Ao unir esses insights à gestão de contingência, as organizações podem desenvolver estratégias proativas que não apenas respondam a eventos adversos, mas que também antecipem e previnam sua ocorrência. Este artigo tem por objetivo explorar as melhores práticas, desafios e benefícios dessa abordagem integrada entre as análises de risco e a gestão de emergência e contingência, oferecendo uma visão aprofundada com exemplo prático aplicado na indústria. A metodologia traz de forma sequenciada um guia geral sobre como foi realizada essa integração em plantas de processo de usinas termelétricas. Ao longo do processo, a integração de estudos de análise de risco com a gestão de contingência, mostram resultados que evidenciam que a adoção de uma abordagem holística para a gestão de riscos, aliada a planos de contingência adaptáveis, representa uma estratégia eficaz para enfrentar as complexidades inerentes aos ambientes industriais contemporâneos.

PALAVRAS-CHAVE

Estudos de Análise de Risco; Contingência; Gestão de Riscos; Gestão de Emergência; Indústria.

ABSTRACT

ntegrating risk analysis studies into contingency management in the industry is essential to strengthen operational resilience and minimize adverse impacts. Risk analysis, as a discipline, offers robust tools and methodologies to identify potential threats, assess their likelihood of occurrence, and measure associated impacts. By combining these insights with contingency management, organizations can develop proactive strategies that not only respond to adverse events but also anticipate and prevent their occurrence. This article aims to explore best practices, challenges, and benefits of this integrated approach between risk analysis and emergency and contingency management, providing an in-depth view with a practical example applied in the industry. The methodology presents a sequential guide on how this integration was carried out in process plants of thermal power plants. Throughout the process, the integration of risk analysis studies with contingency management shows results that highlight that adopting a holistic approach to risk management, combined with adaptable contingency plans, represents an effective strategy to address the complexities inherent in contemporary industrial environments.

KEYWORDS

Risk Analysis Studies; Contingency; Risk Management; Emergency Management; Industry.

INTRODUÇÃO

As consequências de qualquer incidente particular podem ser significativamente reduzidas com planejamento de emergência e resposta eficaz (CCPS, 2014).

Segundo a NBR 15219, o plano de emergência é um documento que formaliza e descreve o conjunto de ações e medidas a serem adotadas no caso de uma situação crítica, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais e danos ao meio ambiente. Ele estabelece responsabilidades e procedimentos para organizações e indivíduos, a fim de desempenharem ações específicas, conforme o local e o tempo em que venha a ocorrer uma emergência ou desastre (INBRAEP, 2021).

A análise de risco, enquanto disciplina, oferece ferramentas e metodologias robustas para identificar ameaças potenciais, avaliar sua probabilidade de ocorrência e mensurar os impactos associados. Ao unir esses insights à gestão de contingência, as organizações podem desenvolver estratégias proativas que não apenas respondam a eventos adversos, mas que também antecipem e previnam sua ocorrência.

Tendo como base as diretrizes do modelo de gestão de segurança de processos baseado em risco, RBPS, da CCPS, a integração das análises de risco à gestão de emergências e contingência combina elementos de dois dos quatro pilares da referida metodologia. Sendo a identificação de perigos e análises de risco um dos elementos do pilar de Entendimento de Perigos e Riscos e a gestão de emergências, um dos elementos da Gestão de Risco.

Neste contexto, vale salientar que não é possível gerenciar o que não é conhecido. Sendo assim, é fundamental que os riscos sejam plenamente conhecidos, para que então seja possível gerenciá-los de maneira eficaz.

A interconexão entre análise de risco e gestão de contingência não apenas fortalece a capacidade de uma indústria para lidar com adversidades, mas também a posiciona estrategicamente para enfrentar desafios emergentes, contribuindo para a sustentabilidade e longevidade de suas operações.

Este artigo tem por objetivo explorar as melhores práticas, desafios e benefícios dessa abordagem integrada entre as análises de risco e a gestão de emergência e contingência, oferecendo uma visão aprofundada com exemplo prático aplicado na indústria.

METODOLOGIA

Integrar estudos de análise de risco com a gestão de contingência na indústria envolve várias etapas e práticas.

Nos tópicos a seguir, está sequenciado um guia geral sobre como foi realizada essa integração em plantas de processo de usinas termelétricas:

1. Identificação de Perigos e Análise de Riscos

Nesta etapa inicial, foi realizada a identificação de perigos e análise de riscos, para conhecer e ter propriedade sobre as hipóteses acidentais passíveis de ocorrência nos ambientes e processos avaliados.

Esta análise de riscos foi realizada através de duas metodologias:

• APR – Análise Preliminar de Riscos, que visa identificar os perigos de perda de contenção de produtos perigosos, suas possíveis causas, consequências, salvaguardas associadas e classificar o risco através da combinação de frequência e severidade, através de uma matriz de risco.

• HAZOP – Estudo de Perigos e Operabilidade, que visa identificar os desvios de processo que podem ter

consequências indesejadas com dano à pessoas, patrimônio, meio ambiente e/ou imagem da companhia, além de também identificar suas causas, consequências, salvaguardas associadas e classificar o risco.

Vale ressaltar que em ambas as metodologias, caso seja identificado risco não aceitável com salvaguardas insuficientes, devem ser efetuadas recomendações para implementação de novas salvaguardas, visando a redução do risco em cada um desses cenários.

Esses conceitos estão alinhados ao que é preconizado por CETESB (2011), no qual a identificação de perigos com a participação de, ao menos, um representante do empreendedor com conhecimento dos perigos e experiência na instalação que é objeto da análise. A identificação de perigos não pode ser genérica e tem que demonstrar a situação atual do empreendimento.

2. Seleção e priorização dos cenários de maior severidade

Após a etapa de identificação e análise de riscos, foi realizada a seleção e priorização dos cenários de maior severidade, ou seja, com a possibilidade de maiores consequências oriundas da materialização destes cenários.

Para a aplicação no caso demonstrado neste artigo, a matriz de riscos utilizada é uma matriz 5x5, com 5 categorias de frequência e 5 categorias de severidade. E os cenários selecionados para priorização foram os de severidade IV e V, os de maior gravidade.

Relacionado aos cenários de maior gravidade do HAZOP, foi aplicada a metodologia de Análise por Camadas de Proteção (LOPA), que avalia de forma semiquantitativa se as salvaguardas associadas ao cenário são suficientes para mantê-lo com os riscos dentro do limite aceitável ou se é necessária a implementação de novas salvaguardas através da proposição de novas recomendações.

E, relacionado aos cenários de maior gravidade da APR, foi realizada a Análise Quantitativa de Riscos (AQR) que, através de simulações matemáticas, realiza a análise de consequências e vulnerabilidade, análise de frequências e avaliação quantitativa de riscos, tendo como um de seus produtos o mapeamento das áreas vulneráveis em função do mapeamento dos efeitos físicos.

3. Estruturação do Plano de Resposta a Emergência e seus anexos

Tendo em vista os produtos já obtidos nas etapas anteriores, sendo os cenários de maior gravidade, cenários críticos, obtidos na etapa de identificação e análise de riscos (cenários com severidade IV e V. E, também, as áreas vulneráveis, obtidas através da análise quantitativa de riscos, já é possível seguir para a próxima etapa, com a estruturação do plano de resposta a emergência e os anexos que o compõem.

- **Plano de Resposta a Emergências (PRE)**

O plano de resposta a emergências tem por objetivo definir a estrutura e estabelecer procedimentos e ações para o controle de emergências na planta avaliada, bem como daquelas que ocorrerem em função de suas atividades, possibilitando ações rápidas e ordenadas, visando minimizar os danos gerados às pessoas, instalações, meio ambiente e à imagem da empresa.

De forma geral, este plano contém as seguintes seções:

- Identificação da unidade avaliada, a estrutura organizacional de resposta baseada;

- Estrutura Organizacional de Resposta;

- Informações sobre o sistema de alerta da emergência;

- Orientações sobre o reconhecimento da emergência;

- Orientações a respeito da comunicação da emergência;

- Orientações para o acionamento da estrutura organizacional de resposta;

- Cenários passíveis de emergência;

- Objetivos da resposta, estratégias e procedimentos;

- Recursos materiais e humanos à gestão da emergência;

- Encerramento das operações de contingência.

• **Procedimento de Resposta Operacional (PRO)**

Segundo SALAZAR (2016), os procedimentos de resposta operacional (PRO) são um dos anexos que compõem o plano de resposta a emergência (PRE) e tem por objetivo estabelecer ações operacionais a fim de garantir uma rápida e eficaz resposta aos cenários emergenciais críticos .

Estes procedimentos devem conter ações voltadas para o primeiro combate à emergência, com vistas a minimizar os impactos e desenvolvimento do evento danoso.

• **Plano de Resposta a Emergência de Segurança Operacional (PRE-SO)**

Os planos de resposta a emergência de segurança operacional (PRE-SO) são um dos anexos que compõem o plano de resposta a emergência (PRE), que tem por objetivo detalhar o procedimento para estabelecer ações de controle de emergência para os cenários críticos específicos.

Estes planos trazem etapas específicas, de forma sequencial, para o controle da emergência. Estas etapas incluem ações de comunicação, ações de coordenação de operações de resposta, ações do líder do comando da emergência, ações de resposta do controle do processo, ações de campo, ações específicas e ações de primeiros socorros, em caso de existência de vítimas.

• **Plano Local**

Os planos locais são um dos anexos que compõem o plano de resposta a emergência (PRE). São constituídos de ações específicas de estratégia de combate a emergência, brigada de resgate, viaturas de combate e término da ocorrência.

Estes planos trazem também uma lista de verificação da emergência, de forma a conferir e fazer um duplo check para que nenhuma etapa seja esquecida. Esta lista de verificação abrange todas as etapas da emergência, desde a preparação à resposta, passando pelo desenvolvimento e seguindo para a conclusão, com a desmobilização.

4. Realização de simulados dos cenários acidentais previstos no plano

Como forma de preparar as equipes envolvidas nas atividades realizadas na planta de processo avaliada para uma possível emergência, foi estabelecido um cronograma de realização de simulados de emergência, baseado nos cenários críticos identificados através da análise de riscos, com as consequências mapeadas através da análise quantitativa de riscos e ações definidas nos planos de resposta a emergência.

A realização dos simulados visa preparar as equipes para o caso de materialização de um dos cenários acidentais previstos e, também, realizar melhorias nos procedimentos de respostas, baseado em avaliações dos simulados realizados.

5. Estruturação de sistemática para revisão das análises de risco e planos de emergência

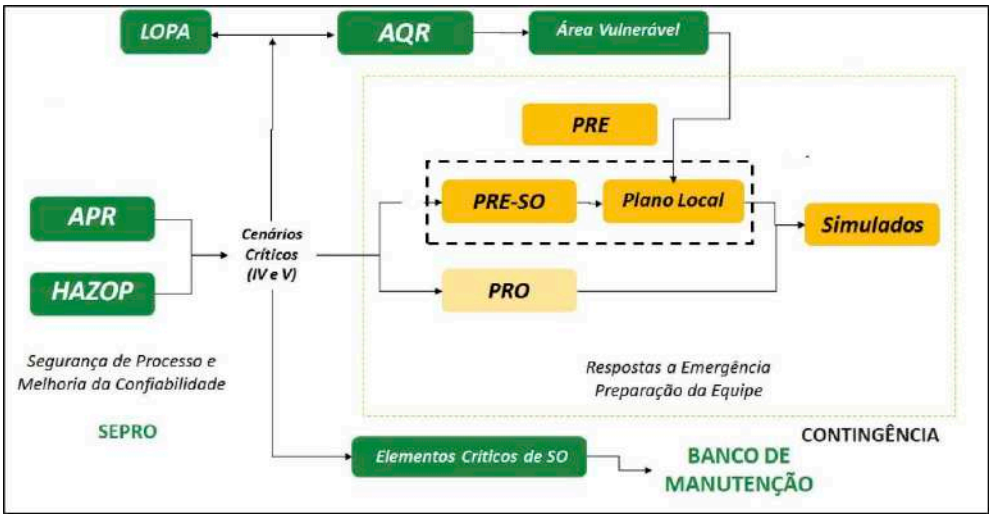
Conforme DNV (2006), tem-se como forma de manter as análises de risco e planos de emergência um processo vivo, possibilitando a melhoria contínua, foi estruturado uma sistemática para revisão das análises de risco e planos de emergência, baseado em critérios pré-definidos e também por ocorrência de oportunidades identificas internamente.

A integração eficaz requer um compromisso contínuo com a melhoria contínua e deve ser adaptada às necessidades específicas da instalação industrial em questão. É fundamental que as atividades de análise de riscos e gestão de contingência sejam vistas como processos interativos e interdependentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A integração das análises de risco com os planos de emergência foi realizada de acordo com a Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Integração das avaliações de risco à gestão de contingência



Fonte: Autores

Na aplicação a metodologia de integração de estudos de análise de risco com a gestão de contingência, observamos resultados significativos que impactam positivamente a resiliência operacional e a capacidade de resposta a eventos adversos.

A análise detalhada dos processos permitiu uma identificação mais precisa e abrangente de riscos, proporcionando insights valiosos sobre áreas críticas e potenciais pontos de falha.

A definição de indicadores de risco possibilitou uma avaliação mais ágil da situação operacional, facilitando a tomada de decisões informadas e a implementação rápida de medidas preventivas ou corretivas.

Os planos de contingência robustos e adaptáveis resultaram em respostas mais rápidas e eficazes diante de eventos inesperados, minimizando o tempo de inatividade e os impactos negativos nas operações.

Os programas de treinamento e simulações contribuíram para a capacitação da equipe, melhorando a conscientização sobre riscos e fortalecendo as habilidades necessárias para a execução eficaz dos procedimentos de contingência.

A integração de tecnologia, como sistemas de monitoramento em tempo real, demonstrou ser crucial para a detecção precoce de riscos, permitindo uma resposta mais rápida e precisa.

A revisão contínua dos procedimentos, baseada em simulações e eventos reais, promoveu um ciclo de aprendizado contínuo, adaptando os planos de contingência às mudanças nas operações e à evolução dos riscos.

A abordagem integrada proporcionou uma visão holística da gestão de riscos, permitindo a antecipação e resposta de maneira mais eficaz a eventos com a materialização dos perigos avaliados.

Com a flexibilidade dos planos de contingência demonstrou ser essencial, permitindo ajustes dinâmicos conforme a complexidade e natureza mutável dos riscos. E a colaboração interdepartamental e a comuni-

cação efetiva foram elementos cruciais para o sucesso da implementação, destacando a importância da cultura organizacional na gestão de crises.

Em suma, a integração bem-sucedida de análise de risco e gestão de contingência fortaleceu a resiliência operacional da indústria, estabelecendo um modelo eficaz para aprimorar a segurança, sustentabilidade e continuidade das operações em um ambiente industrial dinâmico e desafiador.

CONCLUSÕES

Ao longo do processo, a integração de estudos de análise de risco com a gestão de contingência, mostram resultados que evidenciam que a adoção de uma abordagem holística para a gestão de riscos, aliada a planos de contingência adaptáveis, representa uma estratégia eficaz para enfrentar as complexidades inerentes aos ambientes industriais contemporâneos.

A identificação mais precisa de riscos, a eficiência na tomada de decisões, respostas ágeis e eficazes, a capacitação contínua da equipe e a incorporação de tecnologia avançada emergem como pilares fundamentais dessa abordagem integrada. A aprendizagem contínua proveniente de simulações e eventos reais adiciona uma camada de adaptabilidade crucial, permitindo que as organizações evoluam e aprimorem constantemente seus processos de gestão de riscos e contingência.

Neste contexto, é imperativo destacar a relevância da colaboração interdisciplinar e da comunicação efetiva como fatores-chave para o sucesso da implementação. A cultura organizacional que promove uma mentalidade proativa em relação à gestão de crises emerge como um componente vital na consolidação da resiliência operacional.

Em última análise, este estudo reforça a ideia de que a gestão eficaz de riscos vai além da mera identificação e avaliação, estendendo-se à implementação prática de estratégias de contingência integradas. Ao adotar essa abordagem, as indústrias posicionam-se de forma mais robusta para enfrentar os desafios em constante evolução, promovendo não apenas a segurança operacional, mas também a sustentabilidade e a continuidade em um cenário industrial dinâmico.

A integração de análise de risco e gestão de contingência não é apenas uma resposta às incertezas, mas uma investida proativa na construção de bases sólidas para o futuro das operações industriais.

REFERÊNCIAS

CCPS. **Diretrizes para segurança de processo baseada em risco**/Center for Chemical Process Safety – CCPS; tradução Petrobras/Recursos Humanos/Universidade Petrobras. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

INBRAEP - Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante. **O que é um plano de emergência?** Disponível em: < https://inbraep.com.br/publicacoes/o-que-e-um-plano-de-emergencia/ >. Acesso em 11/11/2023.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. P4.261: **Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referências.** 2 ed. São Paulo: Diário Oficial do Estado de São Paulo, 2011.

DNV, Det Norske Veritas. **Apostila do Curso sobre Estudo de Análises de Riscos e Programa de Gerenciamento de Riscos.** Rio de Janeiro, 2006.

LEES, FRANK P. **Loss Prevention in the Process Industries – Hazard Identification,** Assessment and Control. Frank P. Less et al. Volumes 1,2,3. Second Edition. United Kingdom, 1994.

SALAZAR, Márcio Piozevan. **Estudo sobre a modelagem da dispersão atmosférica de gases densos decorrente de liberações acidentais em análise quantitativa de risco.** 2016. 111 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO BASEADA EM *BUSINESS INTELLIGENCE* PARA GERENCIAMENTO DE INDICADORES DE SEGURANÇA DO TRABALHO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE NO SETOR INDUSTRIAL

Gustavo Mendes Queiroz
UFMA

Daniel Rocha Pereira
UFMA

RESUMO

Este artigo destaca o sucesso na criação de uma solução de business intelligence, desenvolvida para fornecer acesso contínuo a indicadores atualizados de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente em uma indústria de grande porte localizada na cidade de São Luís, no Maranhão. Foram desenvolvidos 49 dashboards utilizando a ferramenta Power BI, revolucionando a geração de relatórios diários, semanais e mensais, reduzindo o tempo dedicado a essa atividade em aproximadamente 270 horas por mês. A eliminação de processos manuais também contribuiu para melhorar a precisão dos dados, enquanto a integração centralizada de todos os dashboards proporcionou maior eficiência. No geral, a implementação bem-sucedida da aplicação não apenas simplificou as operações, mas também concedeu à equipe maior autonomia no acesso a informações críticas de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do trabalho, saúde, meio ambiente, indicadores, business intelligence.

ABSTRACT

This article highlights the successful creation of a business intelligence solution, developed to provide continuous access to safety, health and environmental updated indicators in a large industry located in the city of São Luís, Maranhão. 49 dashboards were developed using the Power BI tool, revolutionizing the generation of daily, weekly, and monthly reports, reducing the time dedicated to this activity by approximately 270 hours per month. The elimination of manual processes also helped to improve data accuracy, while the centralized integration of all dashboards led to greater efficiency. Overall, the successful implementation of the application not only simplified operations, but also gave the team greater autonomy in accessing critical safety, health, and environmental information.

KEYWORDS

Health, safety, environment, indicators, business intelligence.

INTRODUÇÃO

Segundo Silva (2011), a história das organizações constitui fruto do trabalho despendido pelos industriais, e da luta do trabalhador pela humanização do trabalho fabril, destacando-se que os maiores avanços vêm da ciência e tecnologia empregadas. Todos os setores industriais, comerciais ou da indústria de geração

de bens e/ou serviços são passiveis do uso de ferramentas de gestão no processo de alavancagem do negócio. A pesquisa e o desenvolvimento destas tecnologias, associados aos sistemas de gestão são hoje elementos de total interesse das organizações, uma vez que reconhecidamente percebem nestes a redução de custos, o aprimoramento do maquinário e leiaute fabril, bem como a gestão dos talentos contidos na organização de forma a transformar ideias inovadoras em diferencial de mercado.

Neste contexto, Chaib (2005) afirma que o mercado passou a exigir que os produtos e serviços tragam consigo o comprometimento das empresas responsáveis pelos mesmos em atender aos padrões das normas internacionais de qualidade, sustentabilidade ambiental e proteção à integridade física e saúde de seus trabalhadores. Assim, o gerenciamento das questões ambientais e de saúde e segurança do trabalho, com foco na prevenção de acidentes e no tratamento dos problemas potenciais, passou a ser o gerenciamento da própria viabilidade e sobrevivência do empreendimento. Chaib (2005) conclui que a implantação de um sistema de gestão eficiente que contemple esses aspectos, ou seja, com as ferramentas e o acompanhamento adequado em uma empresa possibilita à mesma atingir bons níveis quanto aos riscos a que os trabalhadores estarão expostos, minimizando a possibilidade de ocorrência de danos à integridade física e saúde dos mesmos.

Para Benite (2004), os novos modelos de gestão não devem ter como objetivo apenas atender às exigências legais, mas, a partir delas, instituir uma cultura de prevenção de acidentes de trabalho que garanta a segurança e a integridade dos trabalhadores, podendo desencadear, como consequência, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos serviços.

De acordo com Billig e Camilato (2018), a qualidade dos produtos comercializados, certificados pelas normas reguladoras proporcionam para as empresas oportunidades de atuarem em mercados extremamente competitivos, dinâmicos e cada vez com maior grau de exigência, proporcionando uma vantagem competitiva em relação aos novos entrantes do setor, além de permitir a manutenção no altamente competitivo mercado internacional.

Diante disso, é imprescindível que as empresas, independente do porte e segmento que atuam, tenham um planejamento, organização, direção e controle eficientes, a fim de atender suas demandas e proporcionar serviços de menor custo aos seus consumidores. Ademais, é importante ressaltar que as organizações estão investindo em softwares de gestão empresarial capazes de auxiliar no gerenciamento e análise de dados, na qual otimizam os recursos e viabilizam melhorias focadas na excelência de seu desempenho (Vicente, 2019).

Segundo Medeiros (2019), a análise dos indicadores da saúde e da segurança do trabalho utilizados pelas empresas pode orientar gestores a darem mais importância utilização dos indicadores na elaboração de relatórios de sustentabilidade; levar mais empresas a aderirem a pratica de relatórios de sustentabilidade e; apontar falhas na apresentação dos indicadores de segurança e saúde do trabalhador nos relatórios de sustentabilidade, e consequentemente, ser um alerta para os segmentos que exigem sustentabilidade das empresas.

Filho (2011) ressalta que, considerando a velocidade de transformações do mercado, além da obtenção do valor indicador para auxílio nas decisões, é necessário que esta informação seja disponibilizada em tempo hábil. A informação gerada com atraso impacta na eficiência da decisão necessária para correção ou planejamento do processo. Além disso, o crescimento no número de variáveis de processo, que devem ser acompanhadas pelos indicadores, é cada vez maior, devido à disponibilização no mercado de instrumentos que além de possibilitar a automação do processo, realizam medições de variáveis e geram eventos que podem ser disponibilizados para consulta.

Pavão (2014) defende que o BI ajuda as organizações a acessaram a informação sintetizada de forma fácil para auxiliar a tomada de decisão. Nesse processo, o ato de transformar dados em informações úteis e significativas, terá como destino a distribuição destas informações para aqueles que realmente precisarão delas e que poderão tomar decisões corretas e na hora certa.

O objetivo fundamental deste projeto foi desenvolver uma aplicação baseada em business intelligence com o intuito de proporcionar acesso à informação continuamente atualizada sobre indicadores de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente de forma ágil, prática e intuitiva.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para esta pesquisa foi fundamentada em uma análise quantitativa da eficácia da implementação de uma solução de business intelligence na redução das horas necessárias para a geração de relatórios. A pesquisa abrangeu o período de abril a julho de 2023, com foco em uma indústria de grande porte localizada na cidade de São Luís, no Maranhão.

Coleta de Dados

Definir cuidadosamente os dados a serem coletados é uma etapa essencial em qualquer plano de pesquisa, análise ou tomada de decisão. Este processo estratégico visa estabelecer uma base sólida, garantindo que as informações capturadas sejam relevantes aos objetivos estabelecidos. Assim, após uma pesquisa preliminar, optou-se por utilizar as seguintes informações para a definição dos indicadores.

Segurança do Trabalho: informações sobre incidente, plano de ação, treinamento de segurança, inspeção, auditoria, DDS, CPT, análise de risco operacional, análise preliminar de risco, requisitos legais e gerenciamento de EPI.

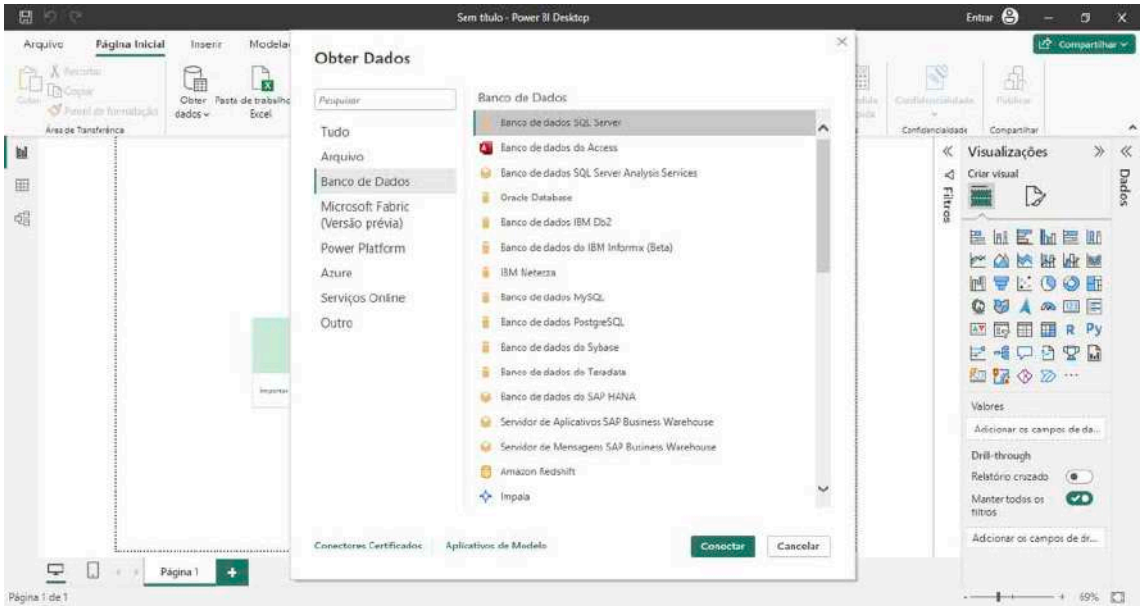
Saúde: informações de atendimento a emergência, plano de ação, ASO, taxa de absenteísmo, avaliação de risco a saúde, taxa de vacinação, controle de estresse e avaliação ergonômica, auditoria e requisitos legais.

Meio Ambiente: informações sobre incidente ambiental, plano de ação, emissão atmosférica, gestão de resíduo, consumo de água, treinamento em gestão ambiental, avaliação de risco ambiental, auditoria e requisitos legais.

Programação

A ferramenta Microsoft Power BI Desktop, uma das soluções mais poderosas para análise e visualização de dados, foi baixada gratuitamente no site oficial do produto. Assim que o software foi baixado, instalado e iniciado, deparou-se com o painel principal onde a obtenção dos dados foi a próxima etapa crítica.

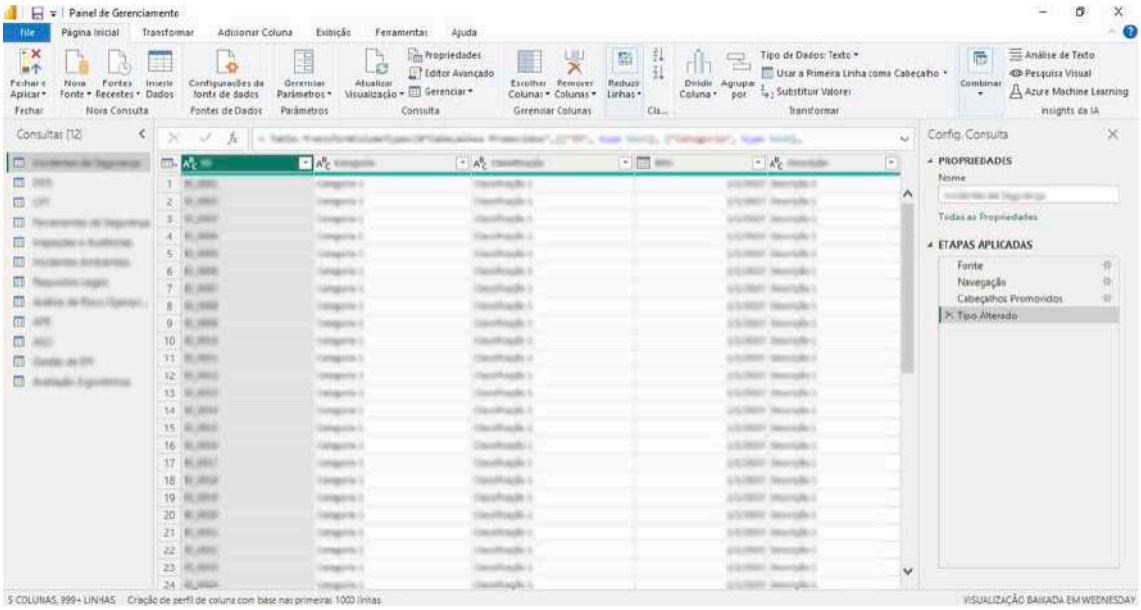
Figura 1 - Painel principal do Power BI na etapa de obtenção de dados.



Fonte: Elaboração própria (2023)

O Power BI se destaca pela capacidade de acessar diversas fontes de dados, oferecendo suporte para formatos como Excel, SQL Server, Web, entre outros. No contexto deste projeto específico, a fonte de dados escolhida foi o SQL Server. Ao selecionar a opção “Obter Dados”, uma janela foi aberta solicitando que a especificação de uma fonte de dados. O processo prosseguiu com a escrita do código SQL, que foi resultado de uma pesquisa preliminar sobre as informações básicas para a construção do projeto. Depois de obter com sucesso as tabelas necessárias, a próxima etapa envolveu explorar o “Editor de Consultas”. Nesse ambiente, todas as transformações, ajustes e limpeza de dados ocorreram para garantir que as informações estivessem prontas para manipulação.

Figura 2 - Modelagem de dados no editor de consultas.



Fonte: Elaboração própria (2023)

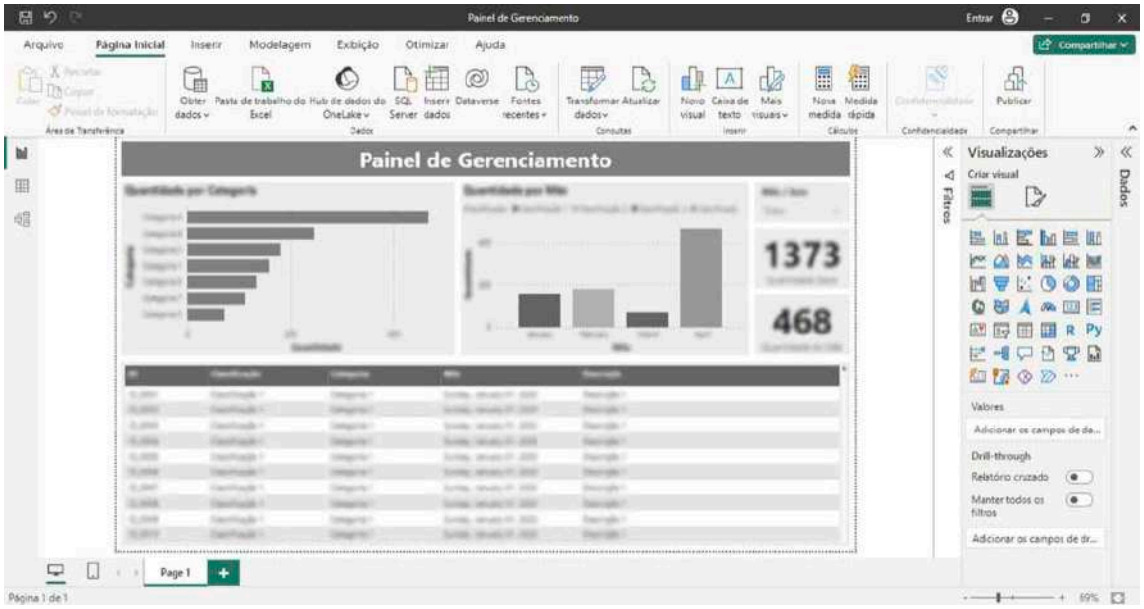
Caracterização

Dada a natureza relativa de algumas tabelas, foi necessário criar relações que permitiram a interação entre informações de diferentes fontes. Na aba “Modelagem”, foi realizada uma análise completa das colunas vinculadas e estabelecido os relacionamentos necessários.

A etapa subsequente envolveu a criação de medidas e colunas com base nas informações obtidas, visando melhor proveito na construção de visualizações relevantes. Depois de definir as métricas a serem exploradas, as medidas foram calculadas e novas colunas foram geradas.

A transição para a guia “Relatórios” marcou o início da criação real da visualização. Gráficos e tabelas foram criados a partir de seleções de colunas e medidas previamente calculadas. A guia “Formato” foi usada para personalizar cores, fontes, rótulos e fornecer um layout que seguiu as diretrizes estabelecidas. Nesta etapa também foram inseridos títulos e legendas em cada visualização para melhorar a compreensão do conteúdo apresentado. A organização das visualizações no painel e a realização de ajustes finais alcançam a conclusão do dashboard.

Figura 3 - Modelo de dashboard para gerenciamento de indicadores.



Fonte: Elaboração própria (2023)

Replicação

Depois de concluído, o processo foi replicado para criar novas páginas, estendendo o escopo do dashboard a todos os dados acessados. O projeto foi salvo e publicado online através do serviço Power BI para visualização e compartilhamento eficiente com colaboradores e demais interessados.

Aplicabilidade

Após o treinamento de todos os funcionários elegíveis, os usuários puderam acessar e interagir com os relatórios, sem a necessidade de ter o software Power BI instalado localmente. Foi possível compartilhar relatórios e painéis com parceiros de trabalho e outros departamentos, mantendo sempre o controle de permissões para garantir que apenas as pessoas autorizadas tenham acesso aos dados sensíveis.

Todos os relatórios também foram configurados para receber atualizações automáticas, garantindo que as informações estejam sempre atualizadas. E além de suporte para visualizações de relatórios em smartphones, o painel de gerenciamento também se integra a uma variedade de outras ferramentas e serviços, como o Excel, o SharePoint e o Teams, proporcionando uma experiência de análise de dados mais abrangente.

Figura 4 - Integração com o Teams.

Fonte: Elaboração própria (2023)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do sistema integrado de 49 dashboards foi um marco importante na otimização e melhoria das operações, refletindo diretamente na eficiência operacional. Os dashboards não apenas fornecem uma visão abrangente dos dados essenciais, mas também desempenham um papel importante na redução drástica do tempo gasto na geração de relatórios diários, semanais e mensais. A automação inteligente implementada não apenas agiliza os processos, mas também reduz o risco de erros decorrentes de tarefas manuais. A precisão dos dados é hoje uma característica essencial, pois a eliminação de processos manuais garante a integridade e confiabilidade da informação.

Após análises e cálculos, foi possível estimar uma significativa redução no tempo dedicado à geração de relatórios e apresentações de aproximadamente 270h mensais, que representa mais de um mês de jornada de trabalho de acordo com a CLT. O tempo que anteriormente era dedicado à elaboração de relatórios e apresentações agora é investido no desenvolvimento de novas automações de processos.

Além disso, consolidar todos os dashboards relacionados à segurança do trabalho, saúde e meio ambiente em um ponto central representa um salto significativo no sistema de gestão. Esta integração estratégica não só simplificou o acesso, mas também proporciona uma visão holística das métricas essenciais, permitindo decisões mais informadas. Com a acessibilidade das informações de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente otimizada, houve uma maior autonomia da equipe. Os funcionários podem explorar visualmente os painéis para obter uma melhor compreensão das tendências e métricas relevantes para as suas responsabilidades específicas. Isto não só aumenta a eficiência, mas também permite que as equipes enfrentem proativamente os desafios emergentes.

Tabela 1 - Tempo gasto na geração de relatórios específicos de cada área.

DEPARTAMENTO	INDICADOR	FREQUÊNCIA	TEMPO POR RELATÓRIO (H)	TEMPO MENSAL (H)
Segurança do Trabalho	Plano de Ação	Diário	1	30
	Treinamento de Segurança	Mensal	3	3
	Auditoria	Mensal	2	2
	Requisitos Legais	Mensal	4	4
	Gerenciamento de EPI	Mensal	3	3
	Análise de Risco Operacional	Semanal	3	12
	Análise Preliminar de Risco	Semanal	3	12
	CPT	Semanal	2	8
	DDS	Semanal	2	8
	Incidente	Semanal	3	12
	Inspeção	Semanal	3	12
Saúde	Plano de Ação	Diário	1	30
	Taxa de Vacinação	Mensal	1	1
	Requisitos Legais	Mensal	4	4
	Auditoria	Mensal	2	2
	ASO	Semanal	2	8
	Atendimento a Emergência	Semanal	2	8
	Avaliação de Risco a Saúde	Semanal	3	12
	Avaliação Ergonômica	Semanal	2	8
	Controle de Estresse	Semanal	2	8
	Taxa de Absenteísmo	Semanal	2	8
Meio Ambiente	Plano de Ação	Diário	1	30
	Treinamento em Gestão Ambiental	Mensal	3	3
	Requisitos Legais	Mensal	4	4
	Auditoria	Mensal	2	2
	Avaliação de Risco Ambiental	Semanal	3	12
	Consumo de Água	Semanal	1	4
	Emissão Atmosférica	Semanal	1	4
	Gestão de Resíduo	Semanal	1	4
	Incidente Ambiental	Semanal	3	12
		TOTAL	**69**	**270**

Fonte: Elaboração própria (2023)

CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados, podemos concluir que o Power BI não só simplifica a análise de dados de segurança do trabalho, saúde e meio ambiente, como também melhora a capacidade de uma indústria de grande porte criar um ambiente mais seguro e sustentável. Ao fornecer uma visão clara e abrangente, a ferramenta não só otimiza a tomada de decisões, mas também incentiva a gestão proativa de riscos. A capacidade de identificar eficazmente padrões e tendências não só melhora as medidas preventivas, mas também impulsiona a conformidade regulamentar. Assim, o Power BI é um aliado estratégico na construção de um ambiente industrial mais seguro, saudável e ecológico.

REFERÊNCIAS

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BILLIG, Osvaldo Alencar; CAMILATO, Sérgio Paulo. **Sistema de gestão integrada de qualidade, segurança, meio-ambiente e saúde**. Unisinos. São Leopoldo, 2008.

CHAIB, Erick Brizon DAngelo. **Proposta para implementação de sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte:** um estudo de caso da indústria metal-mecânica. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

DE CAMPOS FILHO, Jorge Eustaquio. **Tratamento de dados em sistemas de automação de nível superior para cálculo de indicadores**. 2011.

DE JESUS MEDEIROS, Michelle. **Análise da utilização dos indicadores da saúde e da segurança do trabalho:** os relatórios de sustentabilidade de empresas associadas ao CEBDS. Sociedade em Debate, v. 1, n. 01, 2019.

PAVÃO, Larissa Mesquita. **Análise de indicadores de segurança, saúde e meio ambiente utilizando business intelligence**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVA, Inaldo Amorim da. **A inclusão da conscientização nas ferramentas de EHS (meio ambiente, higiene ocupacional e segurança do trabalho) para a redução dos acidentes do trabalho**. 2011.

VICENTE, Andreza Mislena; DE FREITAS, Gislaine Camila; COSTA, Jean Carlos Lourenço. **GERENCIAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS APLICANDO AS FERRAMENTAS CIS-ERP E POWER BI**. CIMATech, v. 1, n. 6, p. 326-337, 2019.

GESTÃO BASEADA NO RISCO EMPRESAS CONTRATADAS

Francisco Diego Santos de Sousa
Hydro Paragominas

RESUMO

Gestão baseada no risco em Empresas Contratadas é metodologia aplicada uma mineração de bauxita desde 2021, buscando a conexão da equipe de SST e Liderança Contratadas e Fiscais de Contrato com as características das áreas e atividades realizadas, a metodologia traz algumas ferramentas desenvolvida neste gerenciamento de risco na prática, como a reunião de entendimento de riscos, plano de segurança, matriz de responsabilidade, rota de prevenção para liderança e equipe de HSE, análise crítica semanal, Dia D inspeção focada, Guia de prevenção/inspeção, MDHO performance humana e a reunião operacional de segurança (ROS ou DSS da Gestão Baseada no Risco MDHO), gerenciamento semanal do inventário de risco/ GRO dentro da matriz de responsabilidade, inspeção focada, reunião de planejamento com pauta de SST. Os frutos desse trabalho são surpreendentes, uma cultura fortalecida em Gestão de Riscos todos os dias, em setembro 2023 a Hydro Paragominas – Mineração foi premiada com o Prêmio Presidente em HSE, e melhor unidade em SST da Hydro em 2022, esses requisitos considerando resultados em Saúde e Segurança do Trabalho e Gestão de Riscos Operacionais, onde estava correndo com todas as unidades da Norsk Hydro no mundo, mais 40 países.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão, baseada, Risco, matriz, prevenção.

ABSTRACT

Risk-based management in Contractors is a methodology applied in bauxite mining since 2021, seeking to connect the HSE team and Contractor Leadership and Contract Inspectors with the characteristics of the areas and activities carried out, the methodology brings some tools developed in this risk management in practice, such as the risk understanding meeting, safety plan, responsibility matrix, prevention route for HSE leadership and staff, weekly critical analysis, D-Day focused inspection, prevention/inspection guide, MDHO human performance and operational safety meeting (ROS or MDHO Risk-Based Management DSS), weekly management of the risk inventory/ GRO within the responsibility matrix, focused inspection, planning meeting with OSH agenda. The fruits of this work are amazing, a culture strengthened in Risk Management every day, in September 2023 Hydro Paragominas - Mineração was awarded the President's Award in HSE, and Hydro's best OSH unit in 2022, these requirements considering results in Occupational Health and Safety and Operational Risk Management, where it was running with all Norsk Hydro units in the world, plus 40 countries.

KEYWORDS

Management, based, Risk, matrix, prevention.

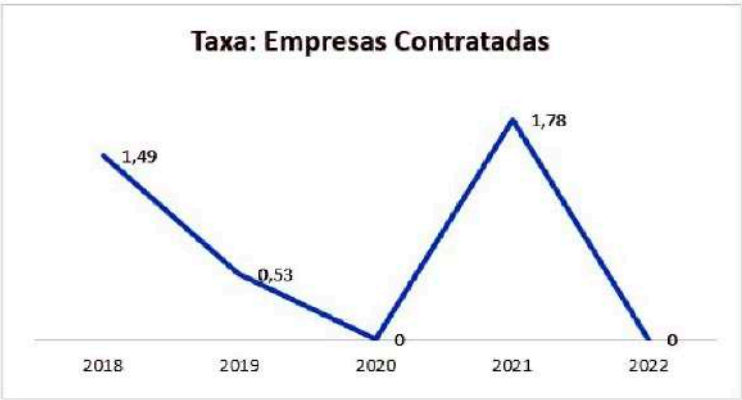
INTRODUÇÃO

Gestão Baseada no Risco iniciou em setembro de 2021, depois de resultados negativos de segurança (janeiro a agosto), iniciamos um time dedicado para analisar os nossos processos, avaliando todas as lições aprendidas de eventos e desvios nas área operacionais, elaboramos uma análise Swot mapeando

as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no processo de gerenciamento de Riscos na Hydro Paragominas e Contratadas, sendo um dos grandes desafios identificados foi o desenvolvimento dessa cultura nas empresas terceirizadas (Contratadas), principalmente uma grande rotativa e cultura não fortalecidas em SST, sendo que estavam com dois acidentes reportáveis – TRI com perda de tempo em agosto de 2021.

Era necessário fortalecer uma cultura sustentável, baseada em uma gestão mais assertiva focada nos riscos das atividades e a conexão das lideranças com as áreas operacionais, desenvolvendo ferramentas que sejam capazes de conectar, direcionar e identificar o papel fundamental da liderança visível na indústria. Vale destacar, desde 2018 até meados de 2020 conseguimos reduzir os números de acidentes em Empresas Contratadas, porém em 2021 com cenário bastante desafiador, foi o pior resultado dos últimos quatro anos, fechando com uma taxa de 1,78, totalizando 31 eventos. Sendo 4 acidentes reportáveis.

Figura 1: Taxa de Acidentes Empresas Contratadas

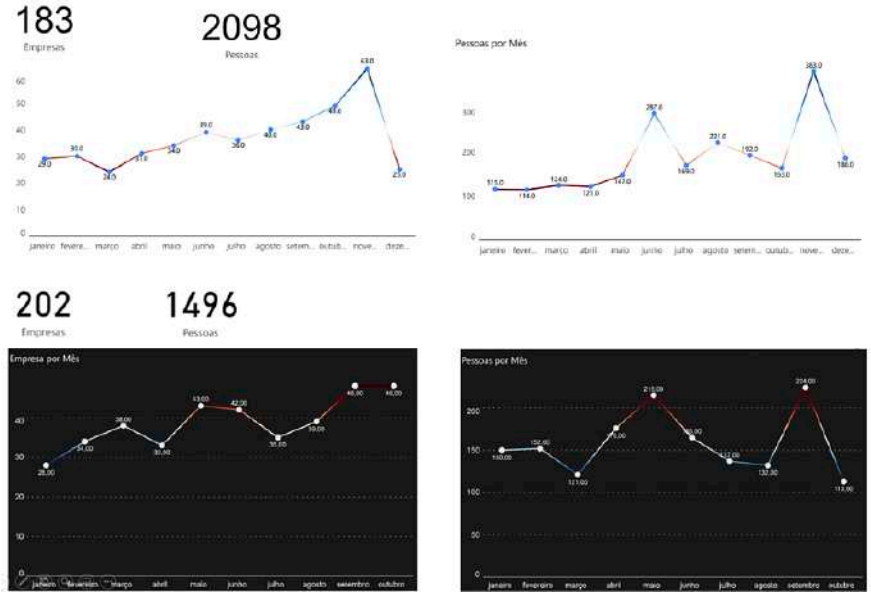


Fonte: Hydro Paragominas

Então verificamos várias oportunidades dentro do processo de gestão de empresas terceirizadas na Hydro Paragominas (Mineração de bauxita). Oportunidades identificadas no processo de gerenciamento de contratadas:

- Planejamento das atividades contemplando pauta de HSE
- Informações descentralizadas
- Controles manuais, alimentados através de e-mails
- Ausência de Inspeções direcionadas, focadas, abordando temas da nossa realidade e rotina
- Cultura não fortalecida em HSE
- Falta de engajamento em HSE lideranças das Contratadas
- Rotatividade de empresas e funcionários

Figura 2: Mobilização de empresas e funcionários em 2021 e 2022



Fonte: Hydro Paragominas

METODOLOGIA

A Gestão baseada no risco é uma metodologia para o desenvolvimento da liderança e a equipe de SST com as características das atividades, ou seja, a conexão com as áreas, é uma gestão mais assertivas através métodos bem definidos. Essa metodologia traz uma visão ampla dos processos relacionados ao gerenciamento de riscos das empresas contratadas desde o processo de contratação, mobilização e execução das atividades, buscando sempre uma análise mais profunda dos processos e tomada de decisão mais correta, também busca conectar, direcionar e identificar o papel fundamental da liderança visível.

Buscamos como referência as diretrizes para segurança de processo baseada em risco **"Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco – CCPS Center for Chemical Process Safety"**, porém desenvolvendo o contexto para realidade da área de Saúde e Segurança do Trabalho, por exemplo reuniões de entendimento de risco e o processo de gestão de mudanças como elemento do sistema de gestão.

Utilizamos com referência também para a implantação dessa metodologia a **ISO 45001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho Ocupacional**, estabelecendo todas as diretrizes para melhorar o desempenho em SST e integrar essas práticas à gestão global de riscos. Com base nesse assunto, padronizamos como elementos do sistema de gestão da organização o gerenciamento de riscos (elemento 06), gestão de empresas contratadas (elemento 09) e gestão de mudanças (elemento 10).

Figura 3: Sistema de Gestão SST (HSE)

Fonte: Hydro Paragominas

Para desenvolvimento do MDHO Gestão Baseada no Risco, também utilizamos como referência os livros, “05 Princípios do Desempenho Humano”, “Comportamento Seguro” e “Mudança Cultural Organizacional por Comportamento”. Buscamos desenvolver a Melhoria no Desempenho Humano e Organizacional (MDHO) baseada no Risco dentro da unidade, algo bem alinhada com as características das atividades e riscos.

Segue as ferramentas desenvolvida na Gestão Baseada no Risco:

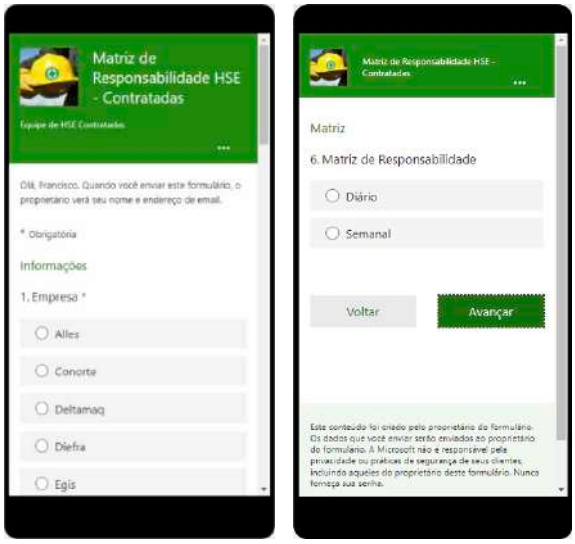
1. Matriz de Responsabilidade de HSE – Equipe Contratada:

A Matriz de reponsabilidade consiste em uma lista de verificação, ou seja, uma rota de prevenção tanto para equipe de HSE quanto a liderança das empresas contratada. É forma automatizada de gerenciamento das ferramentas desenvolvidas na gestão baseada no risco para as empresas terceirizadas na Hydro Paragominas.

Nesta ferramenta desenvolvemos a liderança e profissionais de HSE atuarem de forma preventiva, através do planejamento com foco em saúde e segurança, liderança visível, verificação das ferramentas de HSE, identificação de riscos e os protocolos de prevenção de fatalidades.

Conseguimos fazer a gestão a vista dos dados dessa matriz e uma tomada de decisão mais assertiva. O controle é alimentado por formulário via FORMS e automatizado pelo Power Automate, evidenciando em tempo real as informações através de dashboards do Power BI.

Figura 4: Matriz de Responsabilidade via Celular



Fonte: Hydro Paragominas

Os itens desenvolvidos na matriz/rota diária e semanal para equipe de SST e liderança das empresas Contratadas, são:

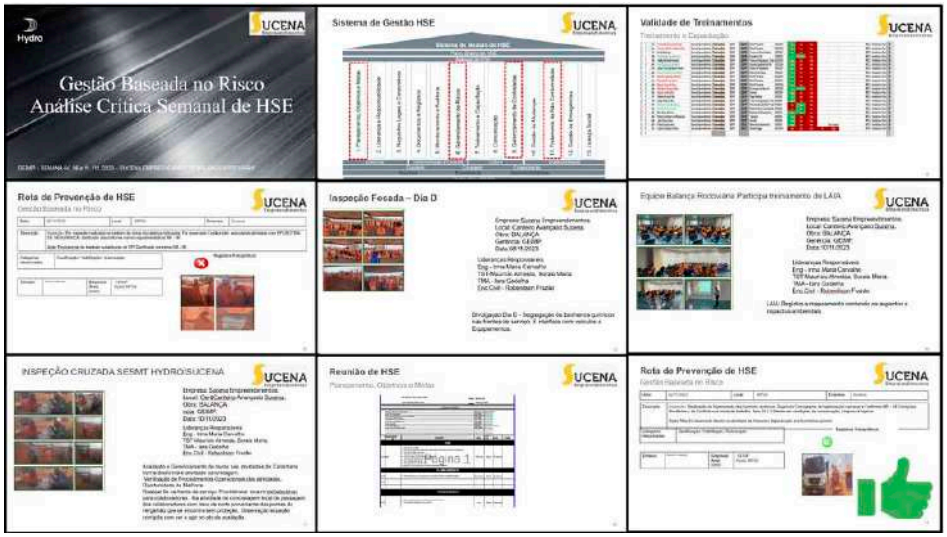
DSS diálogo de saúde e segurança (Reunião Operacional de Segurança) MDHO Gestão baseada no risco, Suporte na avaliação e disponibilidade das ferramentas de HSE, avaliação dos processos de sinalização, isolamento e bloqueio, avaliação das análises de riscos nas atividades, inspeção guia de prevenção, avaliação da atividade crítica do dia, inspeções focadas (EPIs, ferramentas de HSE e protocolos crítico), planejamento semanal de atividades com pauta das atividades com pontos de atenção em SST, análise crítica semanal de HSE, reunião entendimentos de riscos e avaliação de conhecimento dos indicadores de SST da semana.

2. Reunião de Análise Crítica – Semanal:

A Reunião de Análise Crítica consiste em uma reunião semanal para levantamento e planos de ações para tratativas das oportunidades encontrada ao longo da semana, a reunião consiste na participação das equipes e pautas seguintes:

Uma análise crítica realizada pelas empresas contratadas via matriz e relatório semanal, onde é realizada uma reunião com toda liderança e equipe de SST para analisar os indicadores, pontos de atenção da semana anterior e as atividades da próxima semana.

Figura 5: Reunião de Análise Crítica Semanal

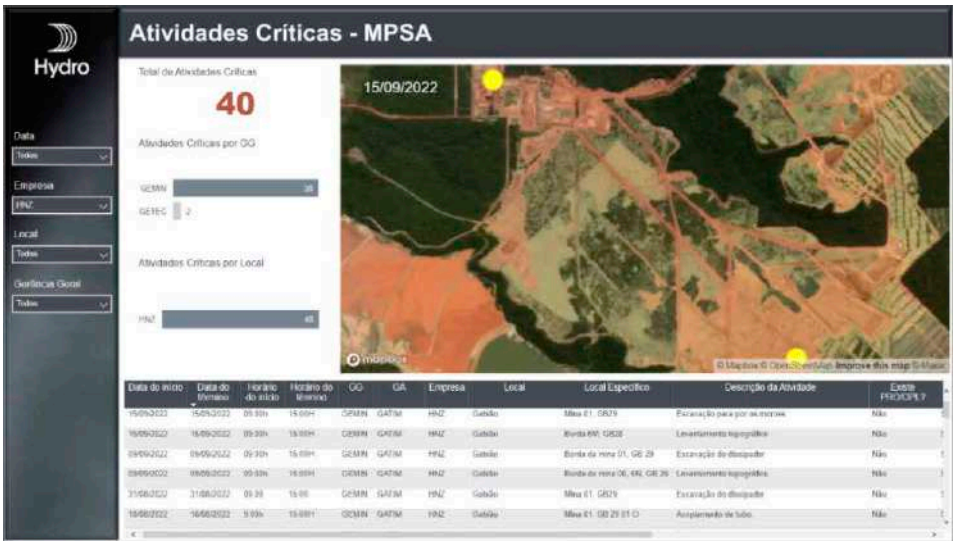


Fonte: Hydro Paragominas

3. Mapeamento de Atividade Críticas:

O Mapeamento das Atividades Críticas consiste nas informações de todas as atividades críticas que estão acontecendo dentro da unidade, a ferramenta tem como finalidade a gestão e o acompanhamento de forma efetiva por parte do HSE e liderança atuando e contribuindo para a execução segura de cada atividade. O mapeamento é realizado no dia anterior até às 17:00 e acompanhamento realizado via digital, onde temos o controle de todas as atividades críticas da unidade, sendo Contratadas e Próprios.

Figura 6: Mapeamento Atividade Crítica



Fonte: Hydro Paragominas

4. Dia D:

Todas as empresas terceirizadas na Hydro Paragominas as quartas-feiras, realizam o dia D (Inspeção focada) em suas atividades, o tema é conforme análise crítica da matriz de responsabilidade e abrangências de eventos internos ou externos.

Figura 7: Dia D

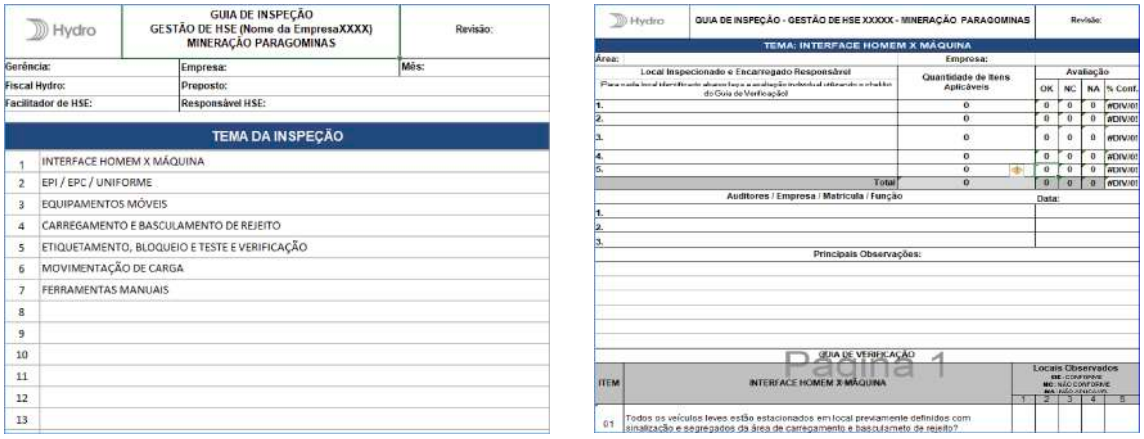
Fonte: Hydro Paragominas

5. Guia de Inspeção/Prevenção:

Consiste em um guia de inspeção/prevenção elaborado pela própria empresa contratada, om base nos protocolos críticos da contratante e inventário de risco da empresa, a criticidade das atividades e o plano de segurança elaborado para os serviços prestados.

O guia é um mapeamento dos principais itens de verificação, requisitos e controles de prevenção conforme a realidade do contrato e atividades. Esse guia realizado pela equipe de SST e as lideranças da Empresas Contratada.

Figura 8: Guia de Inspeção



Hydro | GUIA DE INSPEÇÃO GESTÃO DE HSE (Nome da EmpresaXXXX) MINERAÇÃO PARAGOMINAS | Revisão:

Gerência:	Empresa:	Mês:
Fiscal Hydro:	Preposto:	
Facilitador de HSE:	Responsável HSE:	

TEMA DA INSPEÇÃO	
1	INTERFACE HOMEM X MÁQUINA
2	EPI / EPC / UNIFORME
3	EQUIPAMENTOS MÓVEIS
4	CARREGAMENTO E BASCULAMENTO DE REJEITO
5	ETIQUETAMENTO, BLOQUEIO E TESTE E VERIFICAÇÃO
6	MOVIMENTAÇÃO DE CARGA
7	FERRAMENTAS MANUAIS
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Hydro | GUIA DE INSPEÇÃO - GESTÃO DE HSE XXXXX - MINERAÇÃO PARAGOMINAS | Revisão:

TEMA: INTERFACE HOMEM X MÁQUINA

Área: | Empresa:

Local Inspecionado e Encarregado Responsável	Quantidade de Itens Aplicáveis	Avaliação OK	NC	NA	% Conf.
1.	0	0	0	0	#DIV/0!
2.	0	0	0	0	#DIV/0!
3.	0	0	0	0	#DIV/0!
4.	0	0	0	0	#DIV/0!
5.	0	0	0	0	#DIV/0!
Total	0	0	0	0	#DIV/0!

Auditores / Empresa / Matricula / Função	Data:
1.	
2.	
3.	

Principais Observações:

GUIA DE VERIFICAÇÃO

Página 1

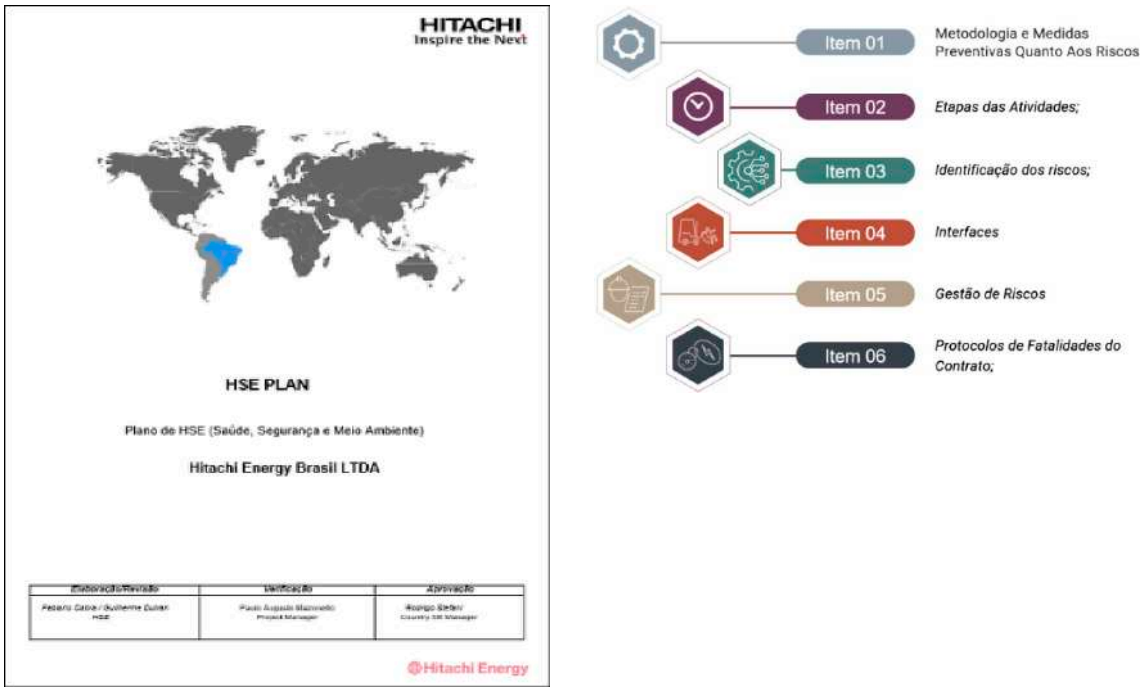
ITEM	INTERFACE HOMEM X MÁQUINA	Locais Observados 1	2	3	4	5
01	Todos os veículos leves estão estacionados em local previamente definidos com sinalização e segregados da área de carregamento e basculameto de rejeito?					

Fonte: Hydro Paragominas

6. Plano de Segurança:

Todas as empresas contratadas mobilizadas na unidade, devem obrigatoriamente apresentar o plano de segurança, que consiste em um documento de segurança a ser apresentado junto da reunião de entendimento de risco antes do início das atividades de cada contrato. Esse plano deverá ser elaborado também para novas atividades durante o contrato ou sempre que avaliar a necessidade de atualização.

Figura 9: Plano de Segurança



Fonte: Hydro Paragominas

7. Reunião de Entendimento de Risco/Atividades:

Todos novos contratos ou/e novas atividades devem ser realizadas reunião de entendimento de risco afim de ser levantado todos os pontos de atenção e a forma mais segura para execução da atividade.

O conceito de entendimento de riscos refere-se à capacidade de compreender e avaliar os potenciais perigos, ameaças ou incertezas associadas a uma determinada atividade, ação, projeto ou decisão. Isso envolve uma análise abrangente das possíveis consequências negativas e positivas que podem surgir de uma ação específica, considerando diversos fatores.

O gerenciamento de riscos é um processo estruturado e sistemático de identificação, avaliação, monitoramento e mitigação de riscos para alcançar objetivos organizacionais e tomar decisões informadas. O objetivo principal do gerenciamento de riscos é minimizar a exposição da organização a eventos incertos que possam afetar negativamente seus resultados, bem como aproveitar oportunidades que possam surgir.

Figura 10: Reunião de Entendimento de Riscos

Fonte: Hydro Paragominas

8. MDHO – Reunião Operacional de Segurança

A Melhoria no Desempenho Humano e Organizacional (MDHO) baseada no Risco dentro da unidade tem como objetivo aplicar os fundamentos e práticas preventivas dessa técnica Ciência/Tecnologia voltada para a melhoria do desempenho das pessoas, dos processos, da organização e da sociedade. Com base nos estudos literários sobre o assunto, como “05 Princípios do Desempenho Humano”, “Comportamento Seguro” e “Mudança Cultural Organizacional por Comportamento”, definimos as ferramentas de MDHO baseado no risco contemplando as Empresas Contratas.

Figura 11: Livro “Os 5 princípios do desempenho humano”

Fonte: Hydro Paragominas

Para desenvolvimento dessa metodologia utilizamos como ferramenta a **Reunião Operacional de Segurança**, é diálogo de Saúde e Segurança realizado diariamente focado no **MDHO Gestão Baseada no Risco**, tem o objetivo de identificar as atividades críticas do dia/turno e analisar os desvios observados do dia/turno anterior com abrangência e lições apreendidas com base na metodologia.

Definir o modo de desempenho (Falta de conhecimento, regras e habilidade) de cada funcionário antes da execução das atividades e as medidas de controles necessário para cada cenário identificado na reunião operacional de segurança. Essa reunião realizada pelo operacional com suporte da liderança e equipe de SST.

Quadro da Reunião Operacional de Segurança:

Figura 12: Livro "Os 5 princípios do desempenho humano".

Reunião Operacional de Segurança

Data/ Hora/ Líder da ROS	Algo para ser compartilhado? (Eventos de HSE, Ferramentas de MDHO e outras Aprendizados que possam impactar nas atividades do dia/turno)	Lista de atividades do dia/turno	Modo de Desempenho		Principais fatores que contribuem para desvios	O que pode dar errado?	Critérios de parada	Atividade crítica/ potencial de Fatalidade? (sim ou não)	Atividade possui PRO/OPL? (sim ou não)
			Número de pessoas	Baseado em					
				Falta de conhecimento					
				Regra					
				Habilidade					
				Falta de conhecimento					
				Regra					
				Habilidade					
				Falta de conhecimento					
				Regra					
				Habilidade					

Fonte: Hydro Paragominas

APT – análise preliminar de Risco baseada no MDHO, uma ferramenta de avaliação de risco identificando os módulos de desempenho humano, identificada através da reunião operacional de segurança.

Figura 13: APT Análise Preliminar de Risco MDHO

Interno
Mineração Paragominas SA
Dono: Gerente de Segurança do Trabalho - Diego Maciel
Responsável pela verificação: Analista de Qualidade - Sandra Gonçalves
Autor: Supervisora de Segurança do Trabalho - Shâmara Reis
Análise Preliminar da Tarefa - APT

Hydro
FOR 18.01.002
Versão nº: 11
Data: 13/07/2023
Página: 1 - 1

SERVIÇO:
APT associada a algum PRO? ☐ SIM ☐ NÃO
Nº/Título PRO:
Atividade exige WORK PERMIT/ PET ? Nº ☐ SIM ☐ NÃO
DATA: | HORA INICIAL: | HORA FINAL: | GERÊNCIA: | TURMA:
LOCAL E IDENTIFICAÇÃO (TAG):

CARACTERÍSTICAS DA TAREFA
☐ Trabalho a quente ☐ Próximo a equip. energizado ☐ Contém produtos tóxicos ☐ Próximo a produtos tóxicos ☐ Movimentação manual de cargas ☐ Radiação ionizante ☐ Escavações ☐ Área de Mata ☐ Barragem
☐ Trabalho em altura ☐ Contato c/ temperaturas ☐ Próximo a produtos inflamáveis ☐ Movimentação de cargas (Equipamentos) ☐ Radiação não ionizante ☐ Espaço confinado ☐ Ambiente com presença de gás ☐ Outras:

AVALIAÇÃO NO MÉTODO DE DESEMPENHO HUMANO E ORGANIZACIONAL

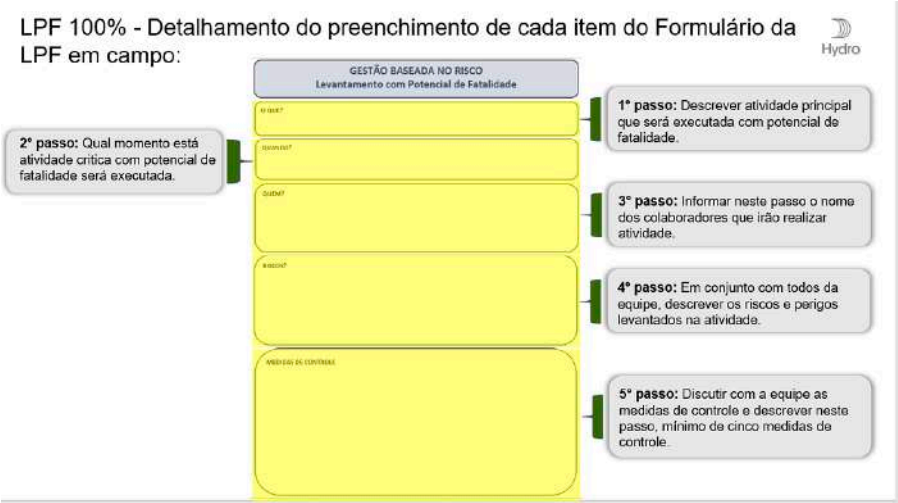
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO DA ATIVIDADE		FATORES CONTRIBUINTES PARA DESVIOS PRESENTES NA ATIVIDADE	Marque x	PRÁTICAS DE PREVENÇÃO: PARE E BUSQUE AJUDA	PASSO A PASSO PRO	AUTO VERIFICAÇÃO	COMUNIC. 3 VIAS	MARCAÇÃO
Executantes estão em boas condições físicas e mentais?	☐ SIM ☐ NÃO	Carga excessiva de trabalho						
Existe risco crítico em alguma etapa da tarefa?	☐ SIM ☐ NÃO	Pressão de tempo/ pressa						
Todas as medidas preventivas necessárias foram implantadas?	☐ SIM ☐ NÃO	Tempo insuficiente para executar a tarefa						
Recursos necessários para executar a tarefa estão disponíveis?	☐ SIM ☐ NÃO	Local com ruído						
Há funcionário novato (até 3 meses na função)?	☐ SIM ☐ NÃO	Sinal de rádio/ telefone com falha						
Há um planejamento para execução da tarefa (O.S/ O.M/ PRO)?	☐ SIM ☐ NÃO	Excesso de confiança						
A função dos executantes está em conformidade com a tarefa prevista?	☐ SIM ☐ NÃO	Fatores de distração						
Em caso de dúvidas: Acione a Supervisão ou o Responsável da área antes de iniciar a atividade.		Mudança de cenário ou problemas na execução da tarefa						
		Etapas e ferramentas da atividade indefinidas						

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL DE USO OBRIGATÓRIO NAS TAREFAS
☐ Capacete c/ jugular ☐ Óculos de proteção ☐ Respirador c/ filtros químicos ☐ Mangote de raspa ☐ Botina composite ☐ Avental de raspa ☐ Luvas de proteção (química) ☐ Cinto paraquedista ☐ Outros
☐ Abafador de ruído ☐ Respirador descartável ☐ Protetor facial ☐ Blusão de raspa ☐ Óculos para maçariqueiro ☐ Luvas de proteção (física) ☐ Perneira de raspa ☐ Máscara para soldador

Fonte: Hydro Paragominas

Outra ferramenta avaliada na Reunião Operacional de Segurança, é o LPF – Levantamento de Potencial de Fatalidade, objetivo detalhar as medidas de controle para os riscos identificado no quadro 11 (Reunião Operacional de Segurança).

Figura 14: APT Análise Preliminar de Risco MDHO



Fonte: Hydro Paragominas

9. COMSECON – Comitê de Segurança Contratadas

É última ferramenta utilizado na Gestão Baseada no Risco, é a COMSECON – Comitê de Segurança de Contratadas, tem como objetivo compartilhar os processos de SST e as tomadas de decisão. As reuniões são mensalmente é tem como participantes os gestores de contrato e a equipe de SST.

Nesse comitê conforme cronograma as contratadas apresentam a Gestão Baseada no Risco em sua apresenta e boas práticas de SST. Também nesse comitê é realizado o reconhecimento das empresas terceirizadas.

Figura 15: Comitê de Contratadas e Reconhecimento

Fonte: Hydro Paragominas

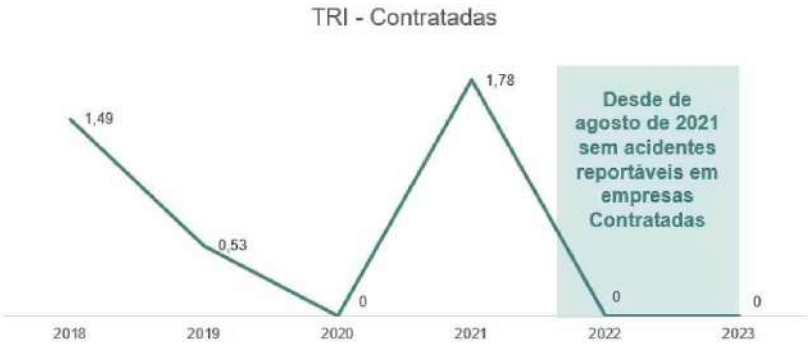
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Padronização dos processos das empresas terceirizadas com base no risco, frequência e direcionamos o foco da rotina para os requisitos de SST, engajamento da Liderança de Contratadas e fortalecimento da cultura de Saúde e Segurança do Trabalho. A busca constante de um ambiente de trabalho mais seguro através de métodos bem definidos.

Resultados:

- Quase Acidentes Investigados: 159
- Matriz de Responsabilidade HSE: 5.984
- Monitoramento de Atividades Críticas: 6.640
- Análise Crítica Semanal de HSE: 1.089
- Inspeções Protocolos Críticos Hydro: 3.936
- Inspeções Guia de Prevenção: 2.401
- Observação Comportamental: 1.354
- Reunião de Planejamento com pauta de HSE: 1.568
- A redução dos números de acidentes do trabalho, estamos desde agosto de 2021 sem acidentes reportáveis com empresas terceirizadas que aplicaram a Gestão baseada no Risco.

Figura 16: Taxa de Acidentes Contratadas Aplicada a Metodologia



Fonte: Hydro Paragominas

Reforçando que o único acidente reportável TRI que correu em Empresas Terceirizadas desde 2021, foi em 27 junho 2023, porém foi uma empresa que mobilizou para uma parada de usina e não aplicou a Gestão baseada no Risco e todos requisitos obrigatórios.

Esse projeto foi ganhador do prêmio diretor em 2022 na Hydro Paragominas, onde estamos concorrendo como melhor resultado em HSE em 2022 de todos as unidades da Hydro no mundo.

Figura 17: Prêmio diretor conecta 2022

Fonte: Hydro Paragominas

A Hydro Paragominas foi premiada em setembro de 2023 – Melhor unidade em HSE do Mundo da Norsk Hydro, concorrendo com mais de 40 países.

CONCLUSÕES

Quando existem métodos bem definidos focados na realidade da unidade, quando temos uma liderança e uma equipe de saúde e segurança do trabalho envolvida desde o planejamento até a execução, comprometida em ter um ambiente de trabalho mais seguro, os resultados positivos são consequência dessa gestão.

Essa metodologia reforça quando buscamos um ambiente de trabalho mais seguro através de uma gestão baseada no risco conforme a características das atividades, construímos uma cultura forte em SST.

Figura 18: Reunião Contratadas

Fonte: Hydro Paragominas

AGRADECIMENTO

Agradecimento a todos os envolvidos nesse trabalho, alta liderança que acreditou e deu todo suporte para implantação.

REFERÊNCIAS

Livro 05 Princípios do Desempenho Humano – Autor: Todd Conklin;

Livro Comportamento Seguro – Autor: Juliana Bley;

Livro Mudança Cultural Organizacional por Comportamento – Autor: José Alves;

Livro Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco – CCPS Center for Chemical Process Safety;

ISO 45001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho Ocupacional.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

HIGIENE OCUPACIONAL

ESTUDO SOBRE O PERFIL DOS PROFISSIONAIS COM CONHECIMENTO NOS EM LIMITE DE TOLERANCIA APLICADOS NA HIGIENE OCUPACIONAL

Carlos Eduardo de Carvalho
Senac Minas

Rodrigo Wagner da Silva
Senac Minas

Leonardo Figueiredo de Oliveira
Sesc Minas

RESUMO

Este artigo apresenta uma abordagem sobre o contexto da higiene ocupacional e sua importância para a prevenção da saúde dos trabalhadores, quando pesquisamos em normas internacionais com foco em higiene ocupacional temos uma biblioteca bastante ampla, pois os estudiosos dos organismos internacionais tais como: ACGIH, NIOSH e OSHA consideram a cada ano novos acréscimos de substâncias químicas que podem ser analisadas resultando num embasamento para medidas de ação e controle mais eficazes. Esta pesquisa visa demonstrar o perfil do profissional de saúde e segurança do trabalho com conhecimento relacionado a higiene ocupacional com foco em agentes químicos e com isso ocorrer uma percepção maior dos profissionais na prevenção, redução da exposição ao nível de ação e limite de exposição ocupacional estabelecido nas normas nacionais e internacionais. Nessa avaliação conseguimos chegar aos seguintes objetivos: conhecer os perfis dos profissionais que atuam na área, o tempo de experiência como higienista ocupacional e quais métodos de avaliação o profissional conhece e aplica. Durante a pesquisa conseguimos concluir com aspecto importante como as medidas de controle são aplicadas e as sugestões de medidas que possam aumentar a proteção dos trabalhadores, também foi abordado na pesquisa, o conhecimento do profissional referente ao limite de exposição ocupacional de curta duração que é o Stel. Espera-se que este artigo contribua de forma significativa para o conhecimento das organizações e profissionais sobre a importância das técnicas de avaliação e para que suas práticas sejam voltadas para a conexão de todos os ambientes da organização.

PALAVRAS-CHAVE

Limite; Avaliação; Conhecimento

ABSTRACT

This article presents an approach to the context of occupational hygiene and its importance for preventing workers' health. When we research international standards focusing on occupational hygiene we have a very broad library, as scholars from international organizations such as: ACGIH, NIOSH and OSHA considers each year new additions of chemical substances that can be analyzed, resulting in a basis for more effective action and control measures. This research aims to demonstrate the profile of occupational health and safety professionals with knowledge related to occupational hygiene with a focus on chemical agents and with this there is a greater perception of professionals in prevention, reduction of exposure to the level of action and established occupational exposure limit national and international standards. In this evaluation we managed to reach the following objectives: to know the profiles of professionals who

work in the area, the length of experience as an occupational hygienist and which evaluation methods the professional knows and applies. During the research we were able to conclude with an important aspect how control measures are applied and suggestions for measures that can increase the protection of workers. The professional's knowledge regarding the limit of short-term occupational exposure, which is the Stella. It is hoped that this article will contribute significantly to the knowledge of organizations and professionals about the importance of assessment techniques and so that their practices are aimed at connecting all environments of the organization.

KEYWORDS

Limit; Assessment; Knowledge

INTRODUÇÃO

A higiene ocupacional é um campo da segurança do trabalho que tem como objetivo identificar, avaliar e controlar os riscos ocupacionais presentes no ambiente de trabalho, a fim de prevenir doenças e acidentes. Os riscos ocupacionais incluem agentes químicos, físicos, biológicos, acidentes, ergonômicos e psicossociais que podem afetar a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. A exposição a esses riscos pode levar a doenças ocupacionais, como asma, dermatites, doenças respiratórias, doenças musculoesqueléticas, entre outras. A higiene ocupacional é importante porque permite que as empresas e os empregados identifiquem e avaliem os riscos presentes no ambiente de trabalho e implementem medidas de controle para reduzir ou eliminar esses riscos.

Isso não só ajuda a prevenir doenças e acidentes relacionados ao trabalho, mas também melhora a qualidade de vida dos trabalhadores e aumenta a produtividade e a eficiência no local de trabalho. Além disso, a higiene ocupacional é importante para o cumprimento das normas e regulamentações de segurança e saúde ocupacional, que são estabelecidas pelos governos e agências reguladoras para garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável. O não cumprimento dessas normas pode resultar em multas e penalidades, além de colocar em risco a saúde e a segurança dos colaboradores.

O perfil do profissional de saúde e segurança do trabalho com conhecimento relacionado a higiene ocupacional com foco em agentes físicos, químicos e biológicos, desempenha um papel fundamental na prevenção de doenças e acidentes relacionados ao trabalho, protegendo a saúde e o bem-estar dos trabalhadores e contribuindo para um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo. As legislações de saúde e segurança do trabalho definem limites de exposição ocupacional para algumas substâncias químicas presentes nos ambientes de trabalho. Esses limites são definidos para agentes químicos como a concentração presente no ambiente de trabalho permitida para a exposição de um trabalhador a uma determinada substância química durante uma jornada de trabalho, sem que haja risco para a saúde.

Os profissionais de saúde e segurança do trabalho devem estar familiarizados com esses limites de exposição, para que possam avaliar os riscos e implementar medidas de controle adequadas para proteger a saúde dos trabalhadores. O monitoramento ambiental e biológico é uma das ferramentas utilizadas para avaliar a exposição dos trabalhadores a substâncias químicas e garantir que os limites sejam respeitados.

É importante destacar que, mesmo que os limites sejam respeitados, a exposição a substâncias químicas pode representar riscos para a saúde dos trabalhadores a curto e longo prazo. Por isso, além de respeitar os limites de exposição, é fundamental adotar medidas de prevenção e controle, como o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), treinamento dos trabalhadores e a substituição de substâncias químicas tóxicas por alternativas menos nocivas.

METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste artigo é uma pesquisa qualitativa, pois considera o contexto apresentado sobre o perfil dos profissionais, buscando descrever, analisar e compreender processos que envolvem a inserção dos colaboradores dessa categoria. Sobre as pesquisas qualitativas, Oliveira (1998), diz o seguinte:

As pesquisas que utilizam abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes do indivíduo. (OLIVEIRA, 1998, p.117).

Para realização de estudos científicos, existem diversos tipos de pesquisas e métodos que podem ser utilizados. Vergara (2016) ressalta que é necessário informar o tipo de pesquisa, seu conceito e objetivo para desenvolver este tipo de trabalho. A autora considera que a pesquisa deve ser classificada quanto aos meios de campo, documental e estudo de caso e quanto aos fins descritivos.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema proposto e, em seguida, foram aplicados questionários. Os dados coletados foram analisados considerando os conceitos que envolvem o objetivo proposto para a pesquisa. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, quanto aos meios de investigação, foi de campo porque onde ocorreram os fatos que geraram os dados analisados na pesquisa.

Quanto aos fins, a pesquisa foi descritiva. Segundo a autora, a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

O profissional de saúde e segurança do trabalho com conhecimento relacionado a higiene ocupacional deve possuir uma formação sólida nas áreas de saúde e segurança ocupacional, com ênfase em toxicologia, epidemiologia, engenharia de segurança, ergonomia, medicina do trabalho, entre outras. Além disso, é importante que o profissional tenha conhecimento sobre as normas e regulamentações de saúde e segurança do trabalho, incluindo as normas regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), as diretrizes e normas internacionais de saúde e segurança ocupacional, e as legislações pertinentes ao setor industrial específico em que atua.

Outras habilidades importantes incluem a capacidade de identificar e avaliar os riscos ocupacionais presentes no ambiente de trabalho, utilizando técnicas de monitoramento ambiental e biológico, e a habilidade de implementar medidas de controle e prevenção, tais como o uso de EPIs, treinamento dos trabalhadores, programas de conscientização sobre saúde e segurança do trabalho, entre outros.

De acordo Kate (2016) autora do livro " A exposição química e saúde humana, faz uma referência a 314 (trezentos e catorze) produtos químicos com um guia para sintomas e um diretório de organizações", que forneceu informações discriminadas sobre os efeitos à saúde de diversas substâncias químicas. Esse guia retrata também a importância do profissional adquirir habilidades de comunicação e trabalho em equipe, já que a prevenção de riscos ocupacionais é uma responsabilidade compartilhada entre empregadores, trabalhadores e profissionais de saúde e segurança do trabalho.

Em resumo, o perfil do profissional de saúde e segurança do trabalho com conhecimento em higiene ocupacional deve incluir: formação sólida, habilidades técnicas, conhecimento em normas e regulamentações, capacidade de identificar e avaliar riscos, habilidades de implementação de medidas de controle e prevenção, habilidades de comunicação e trabalho em equipe, e um compromisso com a promoção da saúde e segurança de todos. Durante a pesquisa conseguimos concluir com aspecto importante que as medidas de

controle aplicadas e as sugestões de medidas que possam aumentar a proteção dos trabalhadores, também foi abordado na pesquisa o conhecimento do profissional referente ao limite de exposição ocupacional para exposições de curta duração que é o Stel.

Entre os modelos de limites de exposição seguros criados por Clapp (2005), destaca-se o "método de margem de segurança" que leva em conta fatores como a variabilidade individual na resposta a substâncias químicas e o efeito cumulativo de exposições a múltiplas substâncias. Esses modelos são amplamente utilizados para estabelecer limites de exposição seguros em ambientes de trabalho e em outras situações em que as pessoas podem estar expostas a produtos químicos perigosos. Além disso, é importante que o profissional tenha habilidades para conscientizar os trabalhadores sobre os riscos químicos presentes no ambiente de trabalho e orientá-los sobre as medidas de controle e prevenção.

PROFISSINAIS DA HIGIENE OCUPACIONAL E O ESOCIAL.

De fato, o advento do e-Social tem incentivado as empresas a se preocuparem cada vez mais com o ambiente de trabalho dos colaboradores e a implementarem medidas de segurança e saúde ocupacional adequadas. O e-Social é um sistema eletrônico de registro de informações trabalhistas, previdenciárias e fiscais, que tem como objetivo simplificar e unificar as informações prestadas pelas empresas aos órgãos governamentais. Ele exige que as empresas informem diversos aspectos relacionados à segurança e saúde ocupacional de seus colaboradores, como dados sobre acidentes de trabalho, programas de prevenção, monitoramento ambiental.

Nessa avaliação conseguimos chegar aos seguintes objetivos: os perfis dos profissionais que atuam na área e também foi percebido o tempo de experiência com higiene ocupacional e quais métodos de avaliação o profissional conhece e o aplica. Portanto as empresas precisam se preocupar com a saúde e segurança de seus colaboradores, implementando medidas de prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, investindo em treinamento e capacitação dos trabalhadores, realizando monitoramento ambiental e biológico, e adotando práticas de gestão de segurança e saúde ocupacional mais eficazes.

Além disso, o e-Social prevê penalidades para as empresas que não cumprirem as normas de segurança e saúde ocupacional, o que tem incentivado as empresas a adotarem medidas preventivas para evitar as sanções. Para reduzir a exposição ao nível de ação e limite de exposição ocupacional estabelecidos nas normas nacionais e internacionais, é importante adotar medidas de prevenção e controle de riscos no ambiente de trabalho. Algumas das medidas que podem ser adotadas incluem avaliação de risco através de uma avaliação detalhada dos riscos químicos presentes no ambiente de trabalho. O resultado é a identificação das substâncias químicas e das atividades que podem levar à exposição acima dos níveis de ação e/ou limites.

Como desafio na melhoria do ambiente de trabalho após essa avaliação temos: priorizar a aquisição de equipamentos e tecnologias que sejam seguros para os trabalhadores e que reduzam a exposição aos riscos. Portanto, os profissionais da higiene ocupacional têm um papel fundamental no contexto do eSocial, já que podem contribuir para a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores e para a conformidade das empresas com as obrigações trabalhistas e previdenciárias.

PERFIL DO PROFISSIONAL EM HIGIENE OCUPACIONAL NO MERCADO ATUAL.

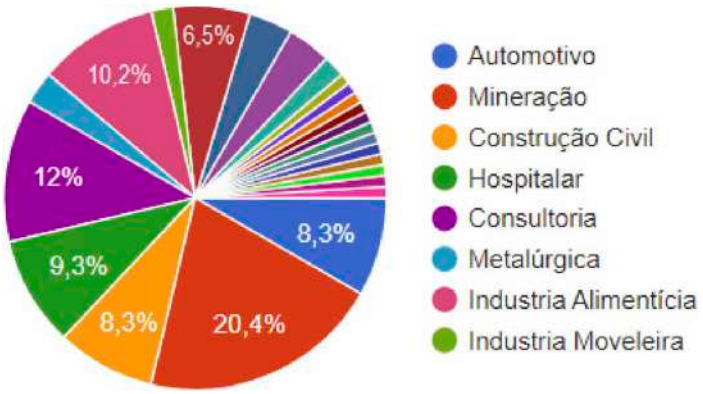
A partir da análise das informações obtidas com os profissionais, apresentamos a seguir os dados referentes aos conhecimentos adquiridos com experiência no atual momento do mercado e foi averiguado, durante pesquisa, que os colaboradores trabalhavam em cargos técnicos e gerenciais. De acordo Bergendorf (2008) a saúde e segurança ocupacional é uma área interdisciplinar que envolve a aplicação de conhecimentos de diversas áreas, como engenharia, medicina, psicologia, direito, entre outras, para prevenir acidentes, lesões e doenças relacionadas ao trabalho e também aborda as principais medidas preventivas que as empresas podem adotar para minimizar ou eliminar esses riscos.

Esta pesquisa de campo visa demonstrar como está a percepção dos profissionais na prevenção de doenças ocupacionais perante a redução da exposição ao nível de ação e limite de exposição ocupacional estabelecido nas normas nacionais e internacionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os profissionais da higiene ocupacional podem desempenhar um papel importante na implementação do eSocial, esses profissionais podem ajudar as empresas a identificar quais informações são necessárias para o eSocial e diante do levantamento apresentado abaixo cerca de 20,4% realizam suas atividades no setor da mineração e foram pesquisados ao total de 397 profissionais que trabalham com atividades de higiene ocupacional.

Gráfico 1 – Identificação dos setores pesquisadas

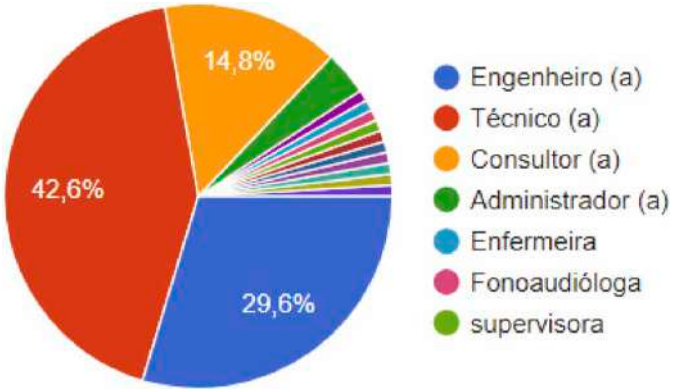


Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

A partir da análise das informações obtidas na pesquisa, apresentamos a seguir os dados referentes aos trabalhadores da área de segurança do trabalho, foi averiguado, durante pesquisa, que os colaboradores trabalhavam nos cargos táticos das organizações e também foi pesquisado o tipo de liderança nas áreas empresarias.

Conforme podemos identificar no gráfico demonstrado abaixo, os técnicos que atuam correspondem a 42,6% de todo efetivo pesquisado, porém o cargo de engenheiro está com 29,6% que demonstra uma grande participação na área de segurança do trabalho. Tendo uma participação significativa, o papel do consultor, porque as vezes podem realizar trabalhos autônomos ou desenvolvidos diretamente de empresas parceiras.

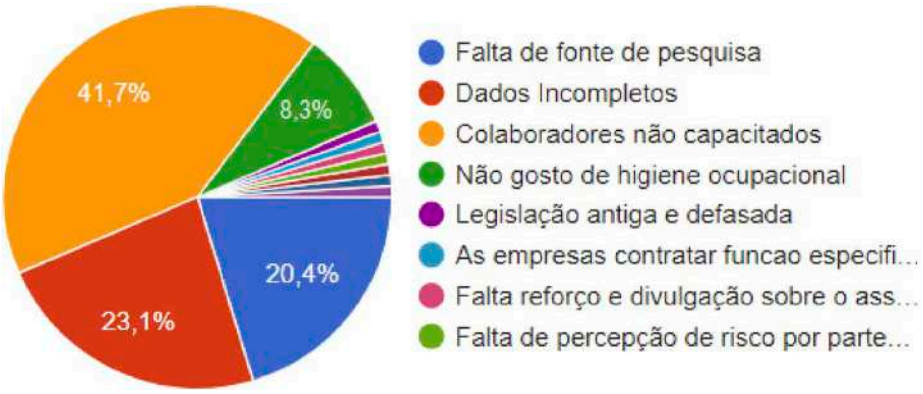
Gráfico 2 – Identificação das profissões pesquisadas



Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

Durante a tabulação dos dados foi constatado dois pontos importantes que são: o primeiro fator relacionado aos colaboradores da segurança do trabalho não capacitados pelas organizações referente a higiene ocupacional que representou 41,7%, demonstrando que metade das pessoas entrevistadas representam cerca de 23,1% e não encontram as informações referente a determinado assunto, ou por não ter uma fonte geral de pesquisa, o que se apresentou como preocupante são os 8,3% que não gostam do tema referente a higiene ocupacional, este fator está ligado ao atual momento do profissional ou estar desanimado com área de higiene.

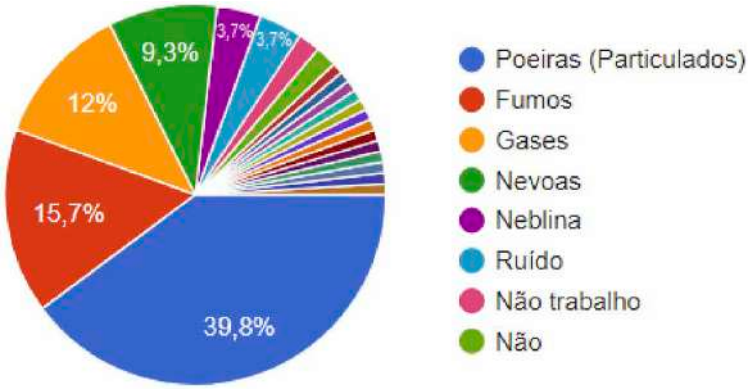
Gráfico 3 – Identificação dos principais desafios da higiene ocupacional



Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

As informações sobre os setores corroboram com a perspectiva que o ambiente de trabalho tem sido monitorado e contribuído para a maior utilização da tecnologia referente a técnicas de medições ocupacionais. Considerando a utilização significativa do ambiente fica destacado que avaliações de poeiras são realizadas em cerca de 39,8%, percebe-se que os dados gerados consideram o acesso de forma para ampliar as possibilidades de ascensão profissional na higiene ocupacional.

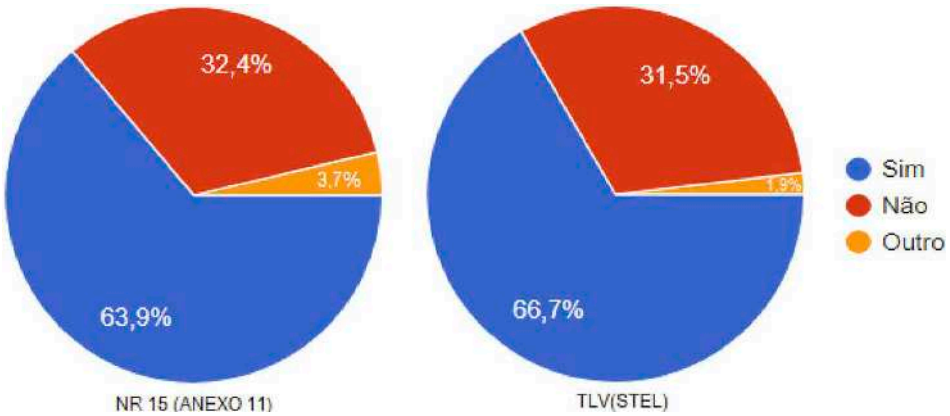
Gráfico 4 – Identificação das avaliações realizadas nos setores pesquisados



Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

Este gráfico representado abaixo demonstra um forte crescimento de profissionais com conhecimento na NR 15 (anexo 11) e também identifica que estes profissionais conhecem ou já ouviram falar sobre o limite de exposição de curta duração stel, porém na abordagem da pesquisa foi apontado que estes profissionais não utilizam o limite stel como parâmetro de avaliação no cenário atual de trabalhos devido aos custos e também ao tempo de avaliação. Pela procura da informação e um meio de comunicação, tendência decorrente dos avanços das tecnologias implantadas no Brasil na última década de acordo com os dados do instituto brasileiro de geográfica estatística (IBGE). Esta associação contribui para o entendimento sobre a dependência das tecnologias e, consequentemente com o avanço do esocial.

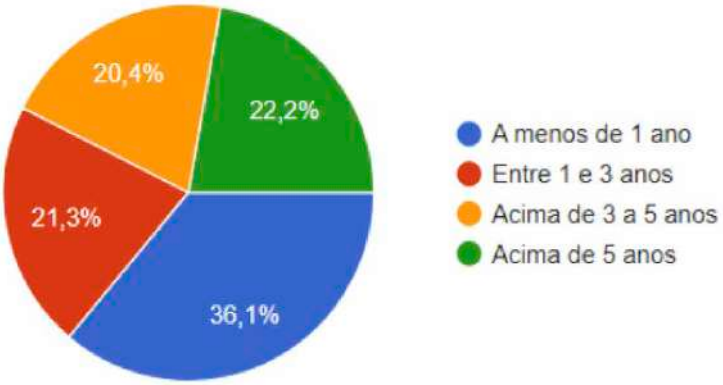
Gráfico 5 – Identificação dos profissionais que conhece s obre NR 15 (anexo 11) e TLV (Stel)



Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

O gráfico 5 reafirma que os profissionais que conhecem sobre os limites TWA e o limite stel estão atualizados no mercado atual, porém vale destacar que cerca de 32,4% não conhecem a NR 15 (anexo 11), sendo este o princípio básico para quem deseja entrar na higiene ocupacional. Durante a pesquisa tentou-se detalhar ainda mais esta estatística e foi necessário submeter as pessoas que participaram da pesquisa a responder o tempo que utilizam as técnicas de avaliação de higiene ocupacional. Conseguimos obter o seguinte resultado que cerca de 36,1% das pessoas estão a menos de um ano na área de higiene e outro resultado satisfatório são de 22,2% que estão acima de 05 anos nessa mesma área que utilizam este tipo de avaliação.

Gráfico 6 – Identificação dos profissionais que exercem atividades com higiene ocupacional



Fonte: Gráfico elaborado pelo grupo a partir dos dados da pesquisa.

Em seguida, estão representadas abaixo, as percepções dos profissionais sobre avaliações para melhores recomendações de segurança do trabalho após as medições. Cerca de 77,8% concordam que é possivel elaborar as recomendações para as atividades realizadas e foram representados no gráfico abaixo com os seguintes dados que 17,6% estão preocupados por ainda não enviar as informações sobre medições ambientais à plataforma do esocial.

Diante do resultado, o gráfico 6 aponta que 22,2% dos profissionais não realizam atividades na higiene ocupacional, porém fica limitada, pois temos um acréscimo de substâncias químicas que são analisadas, somente na avaliação, teremos embasamento para medidas de ação e controle mais eficazes.

CONCLUSÕES

Este estudo sobre o perfil dos profissionais de saúde e segurança com conhecimento nos limites de exposição aplicados em higiene ocupacional foi incluído com uma análise das principais habilidades e competências requeridas para essa função, bem como uma avaliação das principais qualificações e certificações que os profissionais devem possuir. Desta forma percebemos pela pesquisa pouco mais de 30% dos entrevistados não terem conhecimento sobre os limites teto e stel, sendo importantes ferramentas prevencionista a serem aplicadas na prática, o que reforça a necessidade de capacitação destes profissionais para que análises mais completas possam ser realizadas no ambiente laboral. Também foi incluído uma análise dos principais desafios enfrentados pelos profissionais de higiene ocupacional e das principais tendências e avanços na área e reforçamos a capacitação contínua e pesquisa a entidades relacionadas para que estes profissionais tenham informações para o dimensionamento e análise dos riscos avaliados. Os profissionais que participaram das pesquisas são higienistas ocupacionais, técnicos em segurança do trabalho, engenheiros de segurança do trabalho, médicos do trabalho e outros profissionais que trabalham na área de saúde ocupacional e que tem uma formação direcionada e que apresentam dúvidas preocupantes com relação a formação deste profissional.

Os resultados indicaram que esses profissionais devem estar atualizados em relação às normas e regulamentações em vigor, que estabelecem os limites de exposição ocupacional para diversas substâncias. Foi percebido durante o levantamento a necessidade de outra habilidade como a de serem capazes de realizar avaliações de campo com bomba de amostragem coletora de ar e o conhecimento das prováveis medidas de controle ambiental para avaliar a exposição dos trabalhadores a essas substâncias. Outras competências importantes para esses profissionais incluem a capacidade de trabalhar em equipe, liderança, resolução de problemas e habilidades de comunicação.

Esta pesquisa visa demonstrar que é necessário trabalhar com outros profissionais de saúde e segurança ocupacional, bem como gerentes e trabalhador de diversas áreas da empresa e a conceituação sócia laboral tem atravessado uma fase de transformação, na qual acompanham-se os formatos tradicionais de agrupamento do exercício e a regulamentação cível da modernidade. No entanto, novos modelos de profissões estão surgindo, nos quais alcançam diferente grupos profissionais, contudo espera-se que este artigo contribua de forma significativa para o conhecimento das organizações e profissionais sobre a importância das técnicas de avaliação e para que suas práticas sejam voltadas para a conexão de todos os ambientes da organização relacionados a higine ocupacional.

REFERÊNCIAS

ABHO (dez 2010). Noção sobre a NR 15. ABHO. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**. Consultado em 18 mar. 2023.

ACGIH – AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HIGYENISTS. **Limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agents físicos e índices biológicos de exposição (BELs).** Tradução: Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. Edição 2013. Campinas.

ANSI B11.TR3-2000. Avaliação e Redução de Riscos; **Um guia para estimar, avaliar e reduzir os riscos associados às máquinas-ferramenta. McLean,** Virgínia: AMT &endash; A Associação de Tecnologia de Manufatura, 2000; Disponivel em www.mfgtech.org acesso em 05 março de 2023.

Brandt, Michael. Industrial Hygiene in the 21st Century . AIHA. Synergist. Acesso em 6 de mar.2023

CDC - NIOSH Publications and Products - **NIOSH Manual of Analytical Methods** (2014-151) Disponível em www.cdc.gov acesso em 06 mar. 2023

FORUM ECNOMICO MUNDIAL, **representa uma oportunidade única para abordar desafios sociais e econômicos.** Disponível em https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/about-deloitte/articles/world-economic--forum-meeting.html. Acesso em 10 de jul. de 2019.

FUNDACENTRO (1995). SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - **Riscos físicos**. São Paulo: CETEC. 112p

Jones, Kate Jones Chemical Exposure and Human Health: A Reference to 314 Chemicals with a Guide to Symptoms and a Directory of Organizations, **os efeitos à saúde de diversas substâncias químicas.** David J. Smith. Publicado edit. Elsevier Ltd 2011.

L. Bergendorf Introduction to Occupational Health and Safety, **profissionais de saúde ocupacional que aborda os conceitos básicos de toxicologia e os limites de tolerância TWA**. Malásia 2006

MANUEL, JOSÉ o. gana soto; irene f. souza duarte saad; eduardo giampaoli; mário luiz fantazzini (set 2010). Norma regulamentadora (nr) -15, da portaria n. 3.214, de 8. 6. 1978, do ministério do trabalho): **um pouco de sua história e considerações do grupo que a elaborou.** Revista abho de higiene ocupacional acesso em 15 de mar.2023

Michaels, David. Doubt is Their Product: **How Industry's Assault on science Threatens Your Health**. Disponivel emhttps://www.americanprogress acesso em 16 de mar. 2023

MINISTÉRIO DO TRABALHO (1992) Legislação do Trabalho, **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas S.A.

Nunes, M. V. B. R., Laszcz-Davis, C., Maier, A., Jimmy, P. (nov 2020). **A Hierarquia dos LEO.** Revista ABHO de Higiene Ocupacional, 60ª ed. Consultado em 10 mar. 2023.

Occupational exposure limit values - **OSHWiki**. acesso em 13 de mar. 2023

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. **Fundamentos de toxicologia**. 4 a ed. São Paulo: [s.n.].

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de Metodologia Científica**. 1 ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

P. A., Schulte, **Occupational safety and health criteria for responsible development of nanotechnology**. Springer. Journal of Nanoparticle Research. Acesso em 10 mar. 2023.

Richard, Clapp. **Os efeitos da exposição ocupacional a produtos químicos e desenvolveu modelos para estabelecer limites de exposição seguros**. Brazil: An. Acad. Bras. Cienc., Suplemento 48, p. 15-26. Acesso em 04 mar. 2023.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Campinas, 2016.

Walton, Maria. **O Método de Gestão de Deming**. Nova York: The Putnam Publishing Group, 1986.

MAPEAMENTO DO RUÍDO OCUPACIONAL EM UNIDADE INDUSTRIAL SUCROENERGÉTICA

Mágda Correia dos Santos
IFAL

Luan Dioclécio de Souza Santos
IFAL

Maria Eliza Silva Santos
IFAL

Enio Costa
IFAL

RESUMO

As indústrias sucroenergéticas constituem importante setor da economia brasileira. Os processos produtivos de açúcar e etanol são consolidados industrialmente e constantemente estudados para otimização. Considerando esta relevância, este estudo avaliou o ruído ocupacional em todas as etapas do processo industrial, definindo qualitativamente, as principais funções laborais. Com isso, as medições de ruído foram realizadas, considerando toda a jornada de trabalho dos colaboradores e seguindo a legislação referente, estabelecida pela Norma Regulamentadora nº 15 e a Norma de Higiene Ocupacional nº 01. Uma vez estabelecido os níveis de exposição ao ruído para cada setor, foram analisados a intensidade e as fontes do agente físico, destacando o caráter ruidoso do tipo de indústria, com aproximadamente 77% das funções de trabalho acima do limite de uma unidade de dose. Adicionalmente, foram avaliados os níveis de exposição protegido, considerando a utilização correta, por todos os trabalhadores, do protetor auditivo tipo pré-moldado. Para tanto, considerou-se os métodos simples e longo, com o objetivo de apresentar a importância deste último. Com os cálculos, constatou-se que duas entre as 17 funções avaliadas, permaneceram acima do limite permitido, caracterizando o adicional de insalubridade. Com tanto, nota-se que a simples distribuição e utilização de protetor auditivo é insuficiente como medida de controle. Além disso, as condições ambientais devem continuamente ser monitoradas. Contudo, é válido ressaltar, que apesar das unidades industriais possuírem um processo típico, podem existir particularidades, principalmente de layout, que podem influenciar nos níveis de ruído de um ambiente. Todavia, o estudo proposto consegue representar satisfatoriamente o processo padrão sucroenergético brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE

Higiene ocupacional; Agentes físicos; Ruído; Processo industrial; Sucroenergético.

ABSTRACT

The sugar and ethanol industries are an important sector of the Brazilian economy. The sugar and ethanol production processes are industrially consolidated and constantly studied for optimization. Considering this relevance, this study assessed occupational noise at all stages of the industrial process, qualitatively defining the main work functions. As a result, noise measurements were taken throughout the employees' working day and in accordance with the relevant legislation, established by Regulatory Standard number 15 and Occupational Hygiene Standard number 01. Once the noise exposure levels had been established for each sector, the intensity and sources of the physical agent were analyzed, highlighting the noisy nature of the type of industry, with approximately 77% of the work functions above the limit of one dose unit. In

addition, the levels of protected exposure were assessed, taking into account the correct use of pre-molded hearing protection by all workers. For this purpose, the simple and long methods were considered, with the aim of presenting the importance of the latter. The calculations showed that two out of the 17 jobs assessed were above the permitted limit, characterizing them as unhealthy. It can therefore be seen that simply distributing and using hearing protection is insufficient as a control measure. In addition, environmental conditions must be continuously monitored. However, it is worth pointing out that although industrial units have a typical process, there may be particularities, especially in terms of layout, which can influence the noise levels in an environment. Nevertheless, the proposed study manages to satisfactorily represent the standard Brazilian sugar-energy process.

KEYWORDS

Occupational hygiene; Physical agents; Noise; Industrial process; Sugar-energy industry.

INTRODUÇÃO

A indústria sucroenergética no Brasil é um importante segmento responsável mundialmente pela maior produção de açúcar e o segundo maior produtor de bioetanol. Para obtenção destes produtos, o país cultiva majoritariamente a cana-de-açúcar, que possui balanço energético mais favorável comparativamente a outras culturas. Além disso, cada vez mais unidades industriais investem na cogeração de energia elétrica, diversificando e ampliando suas receitas, e consequentemente colaborando para uma matriz energética brasileira mais sustentável (PALACIOS-BERECHE et al., 2022; SANTOS et al., 2021, 2022).

A produção industrial compreende etapas devidamente definidas que são continuamente investigadas e aperfeiçoadas conforme o mercado e os avanços tecnológicos. Os variados padrões de qualidade dos tipos de açúcar e etanol também colaboram para a atualização do setor. De forma similar, a segurança do trabalho avança para atender as demandas sociais e econômicas cada vez mais conscientes da importância do ambiente laboral saudável e propício ao exercício seguro das atividades (CHANDEL e SILVEIRA, 2018; NAKHAL A et al., 2021).

O parque industrial sucroenergético abrange variados ambientes laborais com diversidade de equipamentos e ferramentas que necessitam de mão-de-obra capacitada e/ou qualificada para operação. Nesse contexto, os perigos também se apresentam de forma heterogênea, como nas atividades com veículos, eletricidade, líquidos inflamáveis, substâncias químicas, calor, frio, vibração e ruído. Este último, caracteriza um dos principais problemas ocupacionais nesta indústria, que normalmente exige uso obrigatório de protetores auditivos (LAI e HUANG, 2019; RAZAVI, RAMEZANIFAR e BAGHERZADEH, 2014).

Sabendo que o ruído configura um risco comum na indústria, é importante avaliar os pontos de exposição ao agente físico, para que as medidas de controle sejam implantadas com eficiência. Nesse sentido, o presente estudo busca mapear o ruído ocupacional em usina sucroenergética, considerando a função crítica de cada etapa produtiva, para caracterizar o segmento industrial, avaliar a medida de controle e determinar a insalubridade.

METODOLOGIA

UNIDADE INDUSTRIAL SUCROENERGÉTICA

O grupo sucroenergético onde fora desenvolvido esse estudo nasceu no início do século XX, a partir da incorporação de vários engenhos. Em sua primeira safra a usina produziu aproximadamente 1 mil toneladas de açúcar. A pequena empresa se tornou um grupo e passou por expressivas mudanças nos últimos 100 anos. Mudanças essas que vão desde a diversificação do seu rol de produtos, tais como etanol, energia elétrica e proteína alimentar, até o investimento em mão de obra cada vez mais especializada. Atualmente, o grupo está entre as 10 maiores empresas do setor sucroenergético brasileiro, com capacidade de moagem da ordem de 10 milhões de toneladas de cana, produção de açúcar superior a 1 milhão de toneladas, 500 mil metros cúbicos de etanol e 700 mil MWh de energia elétrica.

DEFINIÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROCESSO CONVENCIONAL DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ETANOL

A extração de açúcar no parque industrial tem início com a devida pesagem da cana-de-açúcar em balanças tipo plataforma interligada a um sistema estatístico previamente definido que seleciona alguns volumes onde serão coletadas amostras por sondas horizontais ou oblíquas para fins de controle industrial, pagamento de fornecedores de cana e análises e cálculos sobre a qualidade da matéria-prima, eficiência de processo e balanço energético (Laboratório de Sacarose).

Em seguida, a cana é lavada (lavagem úmida ou seca) nas mesas alimentadoras, para eliminação de impurezas e direcionada à esteira metálica para o preparo através dos picadores e desfibradores, cuja função é a ruptura celular, facilitando a extração do caldo durante a etapa de moagem. Nesta última, o caldo é obtido por difusão ou pelo esmagamento da cana por meio de rolos de moenda, amplamente utilizado (CASTRO; ANDRADE, 2007; REIN, 2013).

O caldo extraído na etapa de moagem pode ser totalmente direcionado a produção de açúcar ou dividido de acordo com a unidade industrial para também atender a produção de etanol, caso a indústria possua destilaria anexa. Após a obtenção do caldo, o mesmo é enviado para tratamento através de um processo de clarificação simples, que auxilia na coagulação das matérias coloidais e na formação de precipitados, que farão o arraste das impurezas durante a sedimentação. Esta etapa fornece o caldo clarificado para o setor de evaporação e o lodo, que será posteriormente filtrado para recuperação do açúcar (CASTRO; ANDRADE, 2007; REIN, 2013).

A evaporação consiste de evaporadores de múltiplos efeitos em série, que recebem o caldo clarificado com aproximadamente 85% de água, promovendo o aquecimento para concentração do mesmo até a obtenção do xarope, idealmente com ºBrix igual a 65. Estes equipamentos operam com vapor saturado e vapor vegetal, além de pressão positiva nos primeiros e negativa nos últimos estágios, esta proporcionada pelo condensador barométrico acoplado no último efeito (CASTRO; ANDRADE, 2007; HUGOT, 1969).

O xarope obtido na evaporação é encaminhado a etapa de cozimento para cristalização da sacarose, a partir da concentração do mesmo até atingir o ponto de supersaturação. Essa operação é realizada em cozedores a vácuo, podendo ser conduzido com duas ou três massas, mas utilizando os mesmos equipamentos, diferenciando-se apenas de forma operacional e no limite de esgotamento da sacarose.

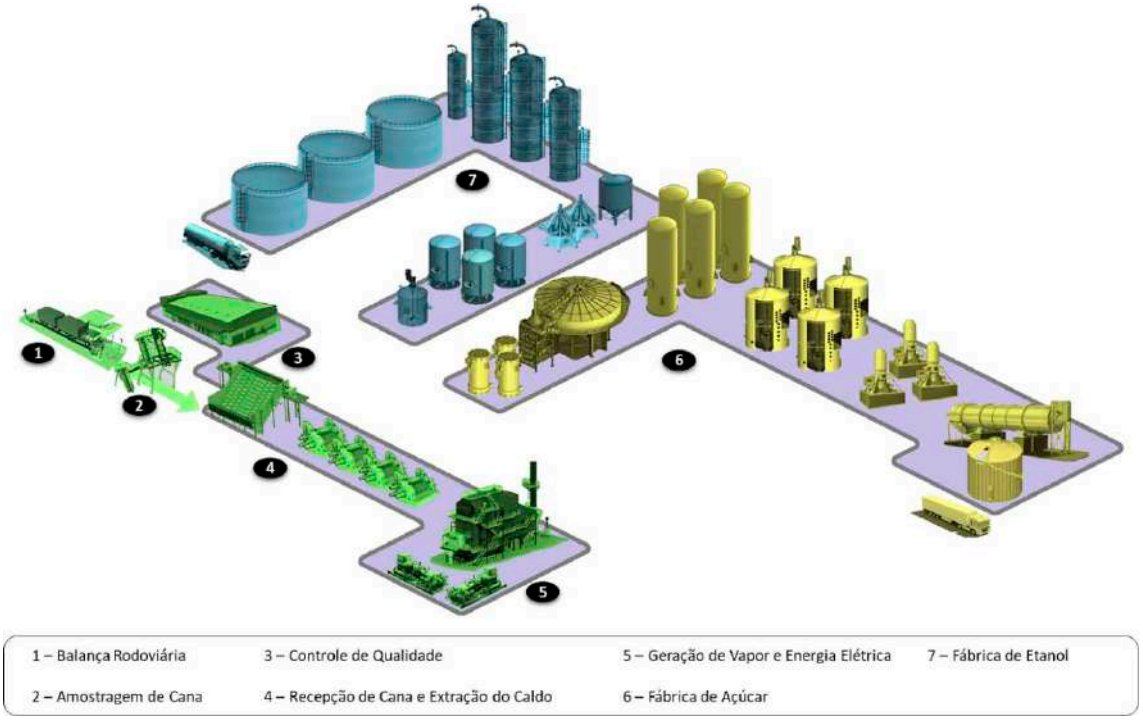
A massa obtida no cozimento é enviada a etapa de centrifugação para separação dos cristais de açúcar do mel. O mel final ou melaço obtido é normalmente encaminhado a destilaria para produção de etanol e o açúcar direcionado a fase de secagem, para controle da umidade a fim de atender os padrões de qualidade, além de evitar empedramento do produto durante o armazenamento em silos, big bags e/ou sacas de 50kg. Por fim, o açúcar produzido é comercializado e transportado em caminhões graneleiros (REIN, 2013).

Para a produção de bioetanol, o processo inicia pelo preparo do mosto (diluição do caldo e/ou melaço), que consiste da concentração de açúcares que deve ser devidamente definida com o objetivo de não inibir o metabolismo do microrganismo agente da fermentação (leveduras) e consequentemente conduzir a um processo fermentativo de bom rendimento (AMORIM; LEAO, 2005; COPERSUCAR, 1987).

A partir dos açúcares do mosto, as leveduras obtêm a energia química e a estrutura carbônica necessária as suas células, constituídas predominantemente de carbono, oxigênio e hidrogênio. A fermentação etanólica, portanto, é um processo anaeróbio e biológico, onde açúcares, como a glicose e frutose, são convertidos em energia celular, produzindo etanol, gás carbônico e calor. Considerando o objetivo metabólico da levedura, crescer e multiplicar (aerobiose), a produção industrial de etanol explora a capacidade de adaptação da mesma, alterando as condições físico-químicas do meio fermentativo sem comprometer as necessidades metabólicas, para com isso atingir a conversão etanólica desejada (anaerobiose) (AMORIM; LEAO, 2005; LIMA, 2019).

O vinho levedurado, produto da etapa de fermentação, é encaminhado a etapa de centrifugação, onde as leveduras são separadas para posterior tratamento (com água e antibiótico e/ou ácido sulfúrico) e reutilização no processo fermentativo. O vinho delevurado obtido na centrifugação é direcionado ao processo de destilação. Esta etapa utiliza principalmente o sistema convencional para produção de biocombustível. Consiste de duas colunas A (destilação) e B (retificação) para produção de bioetanol hidratado e, mais duas colunas C (desidratação) e P (recuperadora de desidratante) para produção de bioetanol anidro. Estas colunas são divididas em seções com funções específicas cada, possuem alimentação de vapor (direta ou indireta) na base e condensadores para resfriamento dos vapores etanólicos no topo. Assim, o etanol produzido é armazenado e posteriormente comercializado através do carregamento de caminhões tanque (SANTOS et al., 2020, 2021, 2022). A seguir, a Figura 1 apresenta todo o esquema produtivo sucroenergético.

Figura 1 – Unidade industrial sucroenergética.



Fonte: Autora, 2023.

PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL

Com as fases de produção definidas, foram avaliadas as funções críticas dos colaboradores, ou seja, aquelas com maior exposição ao ruído em cada setor. Esta avaliação qualitativa abrangeu o conhecimento do esquema produtivo da indústria e das operações realizadas pelos trabalhadores, considerando fatores como a efetiva exposição, tempo de exposição e nível de intensidade estimado.

A quantificação do ruído ocupacional foi realizada com base nos procedimentos da NHO-01. O tempo de avaliação priorizou 100% da jornada de trabalho. Foram determinados os valores de Dose (D), nível médio de exposição (Lavg) e nível de exposição normalizado (NEN). Os limites de tolerância adotados compreendem os definidos pelo anexo 1 da NR-15. É importante destacar que para todas as avaliações foi garantido as condições normais de trabalho, descartando situações atípicas, como parada pra manutenção ou por falta de matéria-prima, início ou fim de moagem, improvisos setoriais e outros. Assim, os resultados da avaliação do ruído representam a exposição média em cada setor produtivo.

Para as medições ocupacionais, a unidade industrial solicitou a utilização de equipamentos da própria empresa, com restrição a divulgação dos relatórios. Assim, todas as avaliações foram realizadas com os dosímetros tipo Sonus-2 plus com calibrador CR-2 plus da Criffer, e o tipo CEL-350 dBadge com calibrador Cel da Casella (intrinsecamente seguro), para áreas com atmosfera perigosa (destilaria). Os equipamentos foram aferidos com calibradores acústico próprios, sendo desconsiderada as medições que apresentassem desvio superior a 1 dB(A), entre as aferições inicial e final. As configurações foram ajustadas conforme preconiza a NR-15 e NHO-01: duplicação da dose (q) igual a 5, limiar de integração (LI) e nível de ação (NA) de 80 dB, ponderação de frequência RMS A, ponderação de tempo slow, limite superior de 115 dB e critério de referência igual a 85 dB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

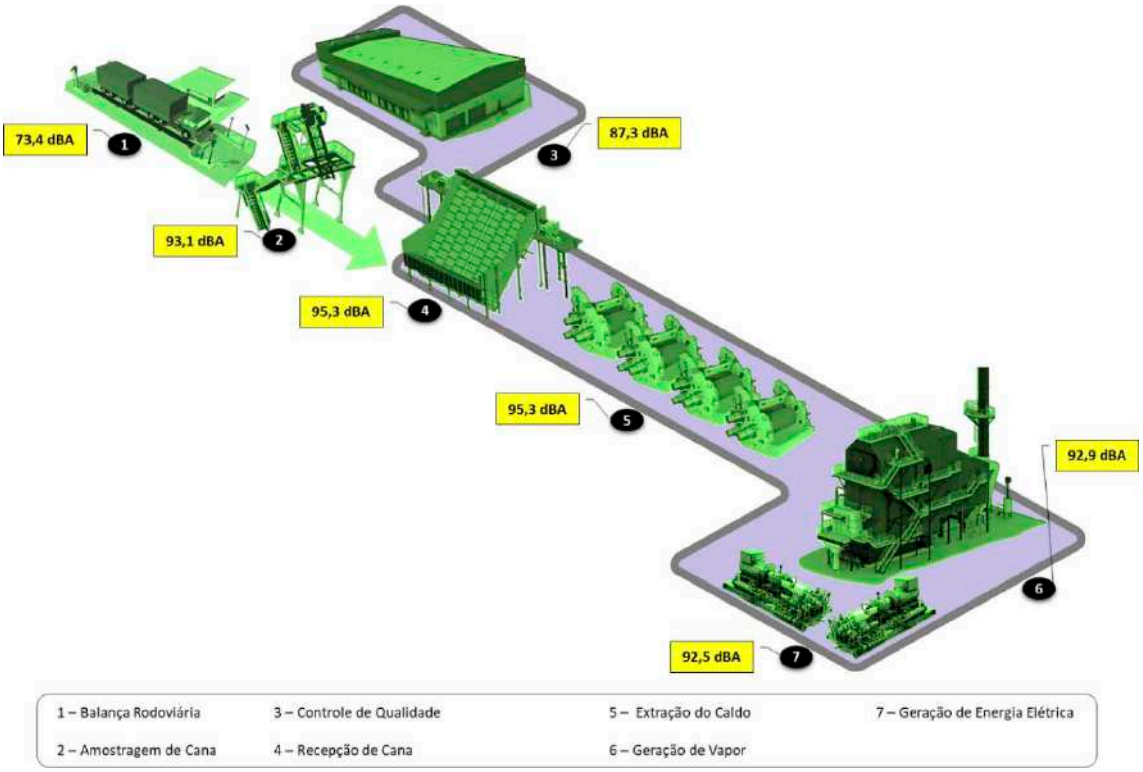
CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL

Preparo da cana, extração do caldo, geração de vapor e energia

A Figura 2 apresenta os níveis de ruído encontrados para as etapas do processo inicial da indústria sucroenergética. Nesta, observa-se que apesar do elevado fluxo de caminhões para a necessária quantificação da matéria-prima na Balança Rodoviária, a característica administrativa da atividade conferiu o único nível de exposição inferior a 100% de dose.

Em contrapartida, os setores de amostragem da cana, recepção da cana e extração do caldo apresentaram os piores níveis de ruído entre todas as etapas da unidade sucroenergética. No caso da mesa alimentadora (recepção da cana), correntes robustas de aço operando por arraste sobre barras metálicas, assim como a condução de esteiras também metálicas, conferem a característica ruidosa do setor. Para a amostragem da cana e extração do caldo, em comum apresentam equipamentos metálicos que operam em alta rotação, como a forrageira (3.500 rpm), os picadores (600 rpm) e desfibradores (900 rpm), respectivamente. Os desintegradores (picador e desfibrador), assim como os rolos de moenda, responsáveis pelo esmagamento da cana para obtenção do caldo, ainda podem ser acionados por turbina a vapor (> 4.000 rpm), potencializando o ruído ocupacional.

Figura 2 – Nível de exposição [dB(A)] para o Preparo da cana, extração do caldo, geração de vapor e energia elétrica.



Fonte: Autora, 2023.

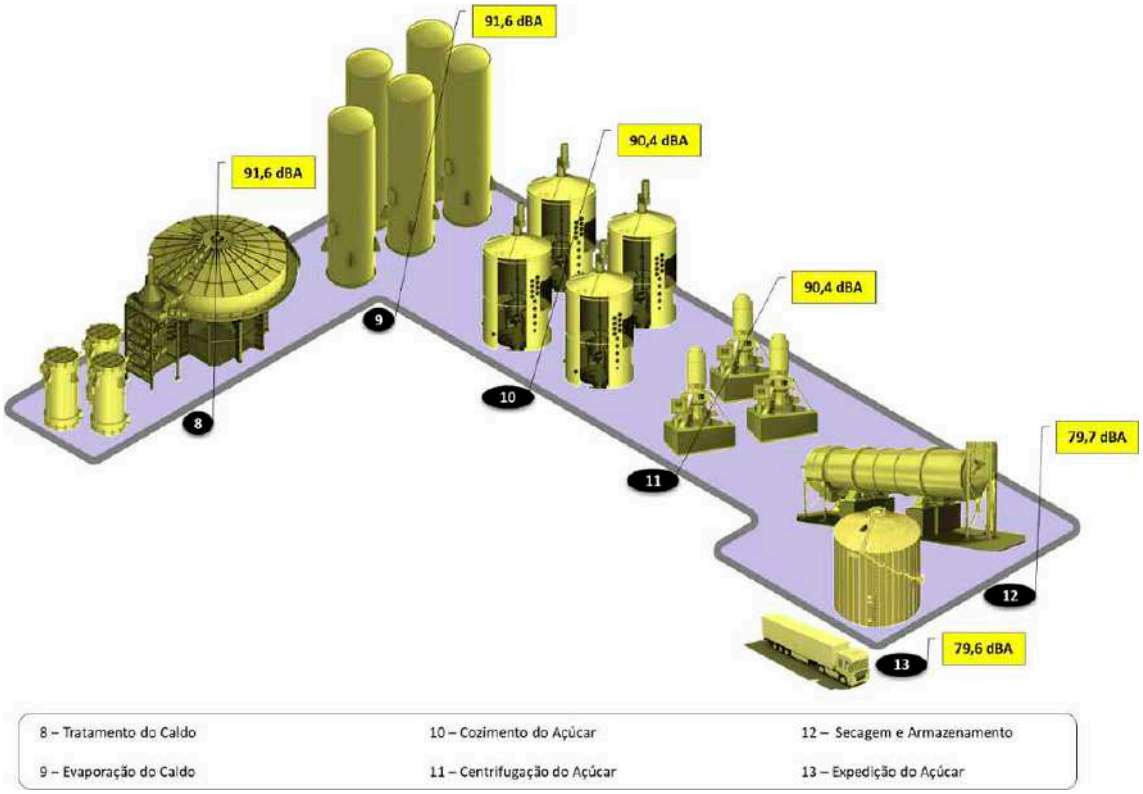
No setor de controle de qualidade, observa-se que apesar das análises industriais serem realizadas em ambiente fechado, a atividade do analista segue uma rotina pré-determinada, onde amostras são coletadas continuamente em todos os setores do parque industrial, conferindo exposição a níveis de ruído variados.

Para os setores de geração de vapor e energia, o primeiro apresenta ruído proveniente de exaustores e ventiladores que deslocam grandes quantidades de ar, esteiras e correntes metálicas que operam de forma conjunta gerando atritos, além de elevada velocidade de escoamento de água e vapor d'água superaquecido nas tubulações. No caso da geração de energia, turbinas a vapor convertem a energia cinética, advinda do vapor superaquecido, em energia mecânica, promovendo trabalho nos induzidos dos geradores para produção de energia elétrica. Essa série de transferência de energias são responsáveis pelo ruído típico do setor.

Produção de Açúcar

A Figura 3 apresenta os níveis de ruído encontrados para as etapas de fabricação do açúcar. Entre os seis setores avaliados, os de natureza administrativa (armazenamento e expedição) obtiveram valores inferiores ao nível de ação do limite de ruído, ou seja, indicando a manutenção da condição existente segundo recomendação da NHO – 01.

Figura 3 – Nível de exposição [dB(A)] para Produção convencional de Açúcar.



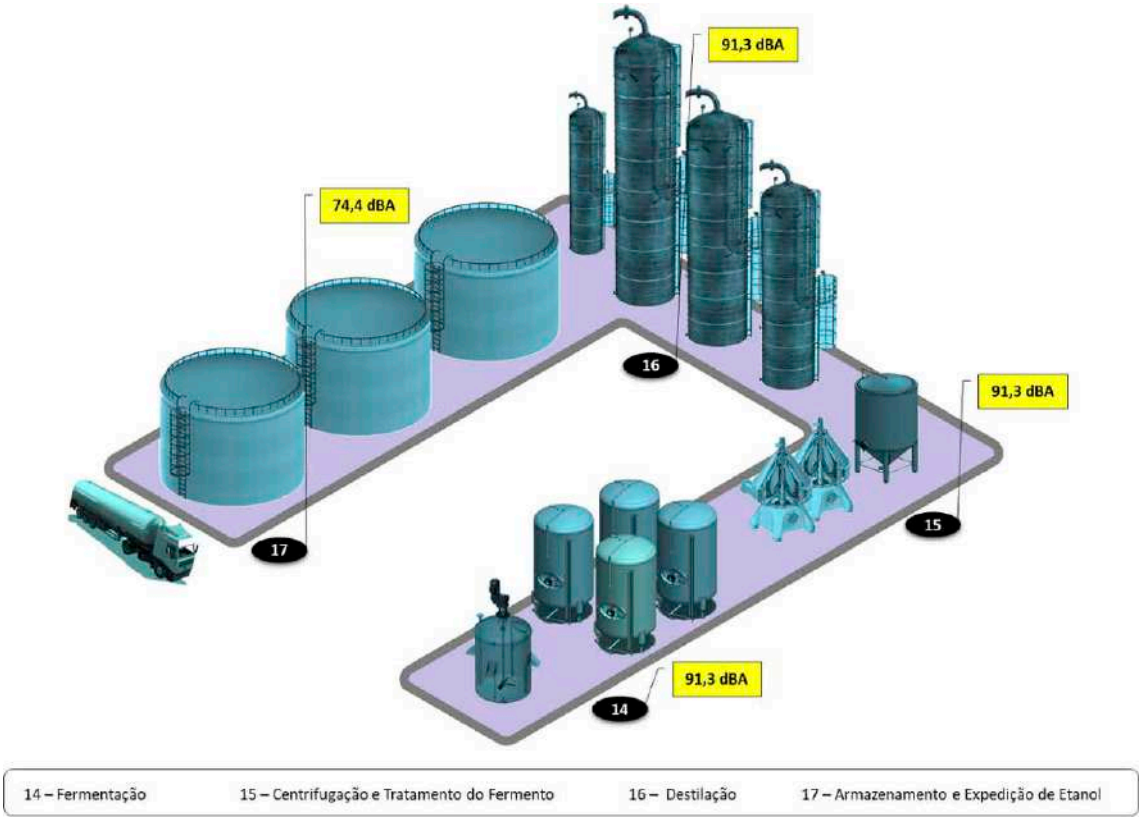
Fonte: Autora, 2023.

Para os setores de tratamento e evaporação do caldo, além de cozimento do açúcar, o ruído é caracterizado principalmente pelo somatório da operação de motobombas, bombas de vácuo, fluxos de líquidos e vapores nas tubulações. Excepcionalmente, o ruído também é associado a proximidade destes setores com a extração do caldo, especialmente a etapa de tratamento. No caso do setor de centrifugação, as separadoras centrífugas são os principais equipamentos responsáveis pelo ruído, uma vez que operam a 1.500 rpm, promovendo a movimentação interna de massas de açúcar densas, de forma contínua ou em batelada.

Produção de Etanol

A Figura 4 apresenta os níveis de ruído encontrados para as etapas de produção de etanol. De forma similar as avaliações anteriores, a característica administrativa dos setores de armazenamento e expedição do produto conferiu os menores níveis de exposição ao ruído, sempre inferior ao nível de ação de 80 dB(A).

Figura 4 – Nível de exposição [dB(A)] para Produção convencional de Etanol.



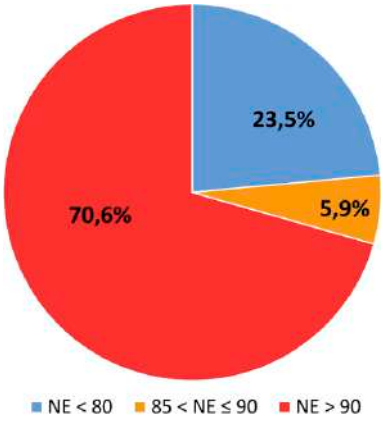
Fonte: Autora, 2023.

Para os demais setores, os níveis de exposição ao ruído foram iguais. Esse resultado expressa a proximidade das etapas produtivas, característica comum das destilarias convencionais brasileiras. Além dos motobombas, trocadores de calor e fluxos de líquidos e vapores nas tubulações, as centrífugas de fermento (6.500 rpm) constituem os equipamentos mais ruidosos da produção de etanol.

AVALIAÇÃO DA MEDIDA DE CONTROLE E INSALUBRIDADE

De acordo com a Figura 5 e a Tabela 1, verifica-se que aproximadamente 77% das funções avaliadas superaram o limite de uma unidade de dose de ruído ocupacional. Observa-se que os setores com característica administrativa, como balança rodoviária, armazenamento e expedição, obtiveram nível de exposição inferior a 80 dB(A). Em contrapartida, todas as etapas de produção apresentaram valores superiores a 100% de dose. Com isso, avalia-se que a indústria sucroenergética possui majoritariamente setores com exposição acentuada ao ruído, exigindo utilização eficiente de medidas de controle, para manutenção das condições mínimas de saúde e segurança nos ambientes de trabalho.

Figura 5 – Intensidade [dB(A)] do nível de exposição (NE) para os setores sucroenergético.



Fonte: Autora, 2023.

Tabela 1 – Intensidade de ruído [dB(A)] por frequência e total, obtida nas dosimetrias realizadas para cada função selecionada.

SETOR		FUNÇÃO	DOSIMETRIA							
			FREQUÊNCIA							TOTAL
			125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	
1	Balança rodoviária	Balanceiro	67	69	79	73	69	66	58	73,4
2	Amostragem de Cana	Operador de sonda e forrageira	94	97	101	94	85	81	75	93,1
3	Controle de Qualidade	Analista Laboratório I	78	80	84	86	87	88	86	87,3
4	Recepção de Cana	Operador Moenda II	85	87	91	93	88	91	88	95,3
5	Extração do Caldo	Operador de Moenda III	85	87	91	93	88	91	88	95,3
6	Geração de Vapor	Operador utilidades II	93	97	100	94	85	80	76	92,9
7	Geração de Energia Elétrica	Eletricista Industrial I	77	81	84	92	88	88	84	92,5
8	Tratamento do Caldo	Operador Tratamento Caldo II	85	86	91	89	85	87	88	91,6
9	Evaporação do Caldo	Operador Tratamento Caldo III	85	86	91	89	85	87	88	91,6
10	Cozimento do Açúcar	Operador Fabricação de Açúcar III	82	87	94	89	80	79	74	90,4
11	Centrifugação	Operador Fabricação de Açúcar III	82	87	94	89	80	79	74	90,4
12	Secagem e Armazenamento	Operador Equipamentos Móveis	75	75	84	83	75	71	64	79,7
13	Expedição de Açúcar	Auxiliar Logística VHP	74	74	84	83	75	70	64	79,6
14	Fermentação	Operador Fabricação de Etanol II	84	85	90	88	84	87	88	91,3
15	Centrifugação	Operador Fabricação de Etanol II	84	85	90	88	84	87	88	91,3
16	Destilação	Operador Fabricação de Etanol III	84	85	90	88	84	87	88	91,3
17	Armazenamento e Expedição de Etanol	Operador Carregamento de Etanol	26	55	61	64	60	60	54	74,4

A implantação de medidas de controle idealmente deve obedecer a hierarquia mais eficiente, como eliminação ou substituição de equipamentos/ferramentas, ou utilização de equipamentos de proteção coletiva (EPC). No entanto, as particularidades do processo sucroenergético costumam limitar estas aplicações, restringindo a prevenção ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI). Assim, este estudo também avaliou o nível de exposição protegido (NEp), de acordo com os cálculos dos métodos simples e longo. Todos os trabalhadores avaliados utilizavam o protetor auditivo tipo pré-moldado (plugue), cujos dados de desempenho, como o nível de redução de ruído subject fit (NRRsf), atenuação do ruído e desvio padrão são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Atenuação de ruído para o protetor auditivo tipo plugue (CA 5745).

Frequência (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	NRRSF
Atenuação do Ruído (dB)	23	24	27	23	27	33	38	19 dB
Desvio Padrão (dB)	5	5	5	5	4	6	5	

A Tabela 3 apresenta os resultados de atenuação do ruído no ouvido para os trabalhadores de cada setor avaliado. Observa-se que todas as funções obtiveram nível de exposição protegido abaixo do limite de 100% de dose para o método simples, indicando que ao menos 84% dos usuários que usam corretamente o EPI podem ter a redução de ruído expressa pelo NRRsf. No entanto, considerando o método longo, cujos dados de natureza estatística (atenuação e desvio padrão) apresentam 98% de abrangência, observa-se que 15 setores ficaram abaixo do limite de dose, mas 7 na faixa do nível de ação. E, duas etapas produtivas permaneceram com valores acima do permitido, caracterizando o adicional de insalubridade para as funções de operador de sonda e forrageira (Amostragem de Cana), e operador de utilidades II (Geração de Vapor).

Tabela 3 – Atenuação do ruído pelo protetor auditivo tipo pré-moldado (plugue).

SETOR	FUNÇÃO	NÍVEL DE EXPOSIÇÃO PROTEGIDO (NEP)	
		MÉTODO SIMPLES	MÉTODO LONGO
1	Balanceiro	54,4	65,2
2	Operador de sonda e forrageira	74,1	88,5
3	Analista Laboratório I	68,3	76,4
4	Operador Moenda II	76,3	82,5
5	Operador de Moenda III	76,3	82,5
6	Operador utilidades II	73,9	88,0
7	Eletricista Industrial I	73,5	80,2
8	Operador Tratamento Caldo II	72,6	80,2
9	Operador Tratamento Caldo III	72,6	80,2
10	Operador Fabricação de Açúcar III	71,4	80,8
11	Operador Fabricação de Açúcar III	71,4	80,8
12	Operador Equipamentos Móveis	60,7	72,6
13	Auxiliar Logística VHP	60,6	72,5
14	Operador Fabricação de Etanol II	72,3	79,3
15	Operador Fabricação de Etanol II	72,3	79,3
16	Operador Fabricação de Etanol III	72,3	79,3
17	Operador Carregamento de Etanol	55,4	52,7

Estes resultados expressam bem a importância da definição do método para julgamento da eficiência do protetor auditivo utilizado. Para o cálculo da proteção auditiva pelo NRRsf, o método considera que o ambiente possui níveis de pressão sonora (NPS) iguais para as diferentes bandas de frequência, caracterizando o ruído rosa. No entanto, na indústria geralmente tem-se NPS distintos para cada frequência de oitava. Desse modo, o método longo torna-se mais apropriado, uma vez que utiliza a atenuação média e o desvio padrão por banda de frequência, considerando a distribuição da pressão sonora no ambiente ruidoso avaliado. Assim, é importante ressaltar que o profissional ou a empresa deve compreender as metodologias adequadamente, para promoção da saúde e segurança do trabalho.

CONCLUSÕES

O estudo do ruído ocupacional em uma unidade sucroenergética revelou que este tipo de indústria possui caráter ruidoso para a maioria das etapas produtivas. Considerando o limite de exposição de uma unidade de dose, aproximadamente 77% das funções laborais avaliadas ultrapassaram. Com isso, as medidas de controle são fundamentais para a manutenção das condições mínimas de segurança e saúde do trabalhador.

As medidas de controle devem preferencialmente seguir a hierarquia, ou seja, serem implantadas conforme a eficiência. Neste caso, foram avaliados os equipamentos de proteção individual utilizados pelos trabalhadores, protetor auditivo tipo pré-moldado (plugue). Os níveis de exposição protegido foram calculados segundo os métodos simples e longo, com o intuito de demonstrar a relevância deste último. Assim, determinou-se que o protetor auditivo utilizado na indústria, foi eficiente para enquadrar a exposição ao ruído a níveis inferiores ao limite exigido, com exceção de duas das 17 funções de trabalhado estudadas, caracterizando o adicional de insalubridade em dois setores da unidade industrial.

Contudo, constata-se que apenas a utilização de protetor auditivo é insuficiente como medida de controle. Além disso, a simples distribuição do EPI pelo empregador, não garante a eliminação ou neutralização da condição insalubre laboral. Os trabalhadores devem ser treinados quanto a utilização, conservação e guarda do protetor auditivo, além da contínua vigilância das condições de trabalho. Também é válido destacar, que apesar das unidades industriais normalmente seguirem um padrão de processo, podem existir particularidades, principalmente de layout, que podem influenciar nos níveis de ruído de um ambiente. Entretanto, o estudo proposto consegue representar satisfatoriamente o processo típico sucroenergético brasileiro.

REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V. DE; LEAO, R. M. **Fermentação alcoólica: ciência e tecnologia**. Piracicaba - SP: Fermentec, 2005.

CASTRO, S. B. DE; ANDRADE, S. A. C. **Tecnologia do Açúcar**. 1a ed. Recife - PE: Editora Universitária da UFPE, 2007. v. 1.

CHANDEL, A. K.; SILVEIRA, M. H. L. **Advances in Sugarcane Biorefinery: Technologies, Commercialization, Policy Issues and Paradigm Shift for Bioethanol and By-Products**. Elsevier, 2018.

COPERSUCAR. **Destilação**. 1a ed. São Paulo - SP: Departamento de engenharia, 1987.

FUNDACENTRO. **Normas de Higiene Ocupacional**. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>. Acesso em: 2 jun. 2023.

HUGOT, E. **Manual da engenharia açucareira**. Mestre Jou, 1969. v. 1,2,3.

LAI, A. J.; HUANG, C. Y. Effect of Occupational Exposure to Noise on the Health of Factory Workers. **Procedia Manufacturing**, v. 39, p. 942–946, 1 jan. 2019.

LIMA, U. DE A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**. Blucher, 2001. v. 3

MTE. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 2 jun. 2023.

NAKHAL A, A. J.; PATRIARCA, R.; GRAVIO, G. DI; ANTONIONI, G.; PALTRINIERI, N. Investigating occupational and operational industrial safety data through Business Intelligence and Machine Learning. Journal of Loss **Prevention in the Process Industries**, v. 73, p. 104608, 2021.

PALACIOS-BERECHE, M. C.; PALACIOS-BERECHE, R.; ENSINAS, A. V.; GALLEGO, A. G.; MODESTO, M.; NEBRA, S. A. Brazilian sugar cane industry – A survey on future improvements in the process energy management. **Energy**, v. 259, p. 124903, 15 nov. 2022.

RAZAVI, H.; RAMEZANIFAR, E.; BAGHERZADEH, J. An economic policy for noise control in industry using genetic algorithm. **Safety Science**, v. 65, p. 79–85, 1 jun. 2014.

REIN, P. **Engenharia do Açúcar de Cana**. 1a ed. Berlim: Bartens, 2013.

SANTOS, M. C.; ALBUQUERQUE, A. A.; MENEGHETTI, S. M. P.; SOLETTI, J. I. Property Modeling, Energy Balance and Process Simulation Applied to Bioethanol Purification. **Sugar Tech**, v. 22, n. 5, p. 870–884, 2020.

SANTOS, M. C.; ALBUQUERQUE, A. A.; SOLETTI, J. I.; MARGARETI, S.; MENEGHETTI, P. Main Technologies for the Production of Anhydrous Ethanol in Brazil. **Revista Virtual de Quimica**, p. 1–13, 2021.

SANTOS, M. C.; COSTA, D. F.; ALBUQUERQUE, A. A.; SOLETTI, J. I.; MENEGHETTI, S. M. P. Alternative distillation configurations for bioethanol purification: Simulation, optimization and techno-economic assessment. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 185, p. 130–145, 2022.

APLICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO PROJETO ESOCIAL: RISCOS AMBIENTAIS EM MARMORARIAS

Felix Gustavo de Andrade Santos
SESI-PB

RESUMO

O programa eSocial foi implementado pelo governo federal com o intuito de criar plataformas de escrituração digital das obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas. Diante da desinformação existente sobre o programa, objetivou-se demonstrar a aplicação e a importância do programa eSocial na cadeia produtiva da construção civil, com ênfase aos riscos ambientais existentes em marmorarias do sertão paraibano. Foi avaliado o ruído, poeira respirável e sílica livre cristalizada no setor de corte entre 2018 e 2023. Para o ruído, as medições foram realizadas com o auxílio de audiodosímetros. Foi calculado o nível médio do som (Lagv, em dB(A)), o percentual da exposição diária permitida ao ruído (DOSE, %) e o nível de exposição normalizado (NEN, em dB(A)). Poeira respirável e sílica livre cristalizada foram obtidos com o auxílio de uma bomba de amostragem acoplada com um cassete e um ciclone, instalada na cintura do trabalhador. Foi obtido volume de ar (litros), poeira respirável (mg/m³), sílica livre cristalizada (%) e limite de tolerância (LT, em mg/m³). Em todas as empresas, os trabalhadores estão expostos a níveis elevados de ruído e em duas delas, expostos à sílica livre cristalizada. Recomenda-se urgentemente a adoção de medidas coletivas, administrativas e o uso de equipamentos de proteção individual, que eliminem ou atenuem os riscos existentes. Faz-se necessário um maior rigor no controle desses riscos, bem como uma maior fiscalização por parte dos órgãos competentes. No que se refere às repercussões previdenciárias do programa eSocial, os riscos encontrados garantem a aposentadoria especial aos trabalhadores das empresas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE

Doenças ocupacionais; ruído; segurança e saúde no trabalho; sílica livre cristalizada.

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de assegurar a prevenção da segurança e saúde de trabalhadores em serviços laborais e segmentos econômicos específicos, foram publicadas no Brasil as Normas Regulamentadoras ou NR's. As primeiras normas foram publicadas pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978 (BRASIL, 1978). As demais foram criadas ao longo do tempo, perfazendo na atualidade um total de 38 normas, que podem ser consultadas no site gov.br. A elaboração e a revisão desses documentos são realizadas sob perspectiva do sistema tripartite paritário, preconizado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), com a participação de grupos e comissões compostas por representantes do governo, de empregadores e de trabalhadores (BRASIL, 2020).

As normas regulamentadoras estabelecem requisitos e diretrizes em vários segmentos do setor produtivo e do trabalho, como por exemplo quanto ao uso de equipamentos de proteção individual, nas edificações, prevenções de acidentes, uso de caldeiras e fornos, nas atividades insalubres, ergonomia, exposição a agentes físicos, químicos e biológicos, prevenção de acidentes, dentre outros (BRASIL, 1978). Apesar do esforço de se estabelecer um arcabouço normativo robusto, observava-se até então, que os empregadores não se atentavam para o cumprimento dessas diretrizes e, só faziam mediante fiscalização e notificação do Ministério do Trabalho.

Em 2014, o Governo Federal criou o eSocial e em 2018, o EFD-Reinf, com o objetivo de criar plataformas de escrituração fiscal digital das obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas. Com o passar dos anos, várias modificações foram realizadas e o cronograma de implementação do eSocial foi alterado por diversas vezes. No âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), o envio se tornou obrigatório para todos a partir de 01 de janeiro de 2023.

A implementação do eSocial não traz nenhuma novidade no âmbito normativo. A plataforma representa a integração das informações prestadas pelos empregadores, públicos ou privados, ao governo federal, e o compartilhamento desses dados com o Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS), Receita Federal (RF), Caixa Econômica Federal, dentre outros órgãos (BRASIL, 2023). O eSocial garante também uma maior segurança jurídica, principalmente àquelas empresas que trabalham em conformidade com a legislação, ao mesmo tempo que obriga àquelas empresas alheias às obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas (BRASIL, 2023).

Considerando que todos os dados deverão ser informados pelas empresas de forma clara e objetiva, o trabalhador terá uma maior garantia que a empresa cumpre as obrigações relacionadas à segurança e saúde no trabalho. No entanto, ainda há muita desinformação sobre a aplicação e repercussão do eSocial para os empregadores e trabalhadores. Para os empregadores, o eSocial corresponde a mais uma “burocracia” a ser cumprida e para a maioria dos trabalhadores passa despercebido. Diante dessa realidade, o presente estudo objetivou demonstrar a aplicação e a importância do eSocial na cadeia produtiva da construção civil, dando ênfase aos riscos ambientais existentes em marmorarias do sertão paraibano. Desse modo, foram apresentados os riscos físicos e químicos os quais os trabalhadores em marmorarias estão submetidos e analisadas as repercussões legais no âmbito do programa eSocial e previdenciário.

METODOLOGIA

Local de Estudo

O ramo de atividade das marmorarias é classificado como Indústria e Comércio de Artefatos de Mármore e Granito, pertencendo ao setor secundário da economia (SILVA et al, 2014). No Brasil, conforme dados de 2012, as marmorarias perfazem 61% das empresas operantes do setor de rochas (FILHO e KISTEMANN, 2014) e são predominantemente micro e pequenas empresas. Cerca de 70% desses estabelecimentos estão concentrados na região Sudeste, com destaque para o Estado de São Paulo. Em 2012, as marmorarias foram responsáveis pela maior parte dos empregos relacionados ao setor de rochas no país, em torno de 60.000 (FILHO e KISTEMANN, 2014).

O estudo contemplou cinco marmorarias localizadas nos municípios de Sousa e Cajazeiras, Sertão paraibano, Brasil (Tabela 1). Todas os estabelecimentos analisados no presente estudo são de pequeno porte e apresentam entre três e 11 funcionários, todos com carteiras assinadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Informações das empresas analisadas no estudo

EMPRESAS	Nº DE FUNCIONÁRIOS	LOCALIDADE
1	04	Sousa
2	09	Sousa
3	11	Cajazeiras
4	06	Sousa
5	03	Sousa

Identificação dos possíveis riscos ambientais

Antes de realizar as medições, se fez necessário proceder com visitas técnicas com o objetivo de conhecer os estabelecimentos de interesse, seus setores de produção e as condições de trabalho as quais os trabalhadores estão submetidos. Durante as visitas, foram elencados os possíveis riscos físicos e químicos, ruído e sílica livre cristalizada, além dos setores elegíveis para a realização das medições. Foram identificados os setores de corte, lixamento e acabamento/montagem. O setor de corte foi considerado aquele que apresenta potencialmente o maior risco, tanto físico quanto químico, sendo o setor escolhido para a realização das medições, que ocorreram entre os anos 2018 e 2023.

Medições

Medições de riscos físicos: ruído

O equipamento utilizado para aferir o ruído ocupacional denomina-se audiodosímetro ou dosímetro, que é um aparelho portátil, de uso pessoal e que possibilita a mensuração dos níveis de pressão sonora na unidade decibéis (dB(A)) em função do tempo de exposição à fonte. As medições foram realizadas com o auxílio de dosímetros, da Marca Chrompack/ modelo SmartdB e Marca 3M/modelo Edge5, ambos com certificação de calibração de fábrica. Antes de iniciar as medições, os dosímetros foram configurados com a intensidade de 94dB(A), com o auxílio do calibrador Chrompack/ modelo SmartCal.

Um aspecto importante a ser considerado em medições de ruído é o incremento de duplicação de dose (q) ou fator de dobra. Conforme a FUNDACENTRO (2001, p. 12), o fator de dobra refere-se ao "incremento em decibéis que, quando adicionado a um determinado nível, implica a duplicação da dose de exposição ou a redução para a metade do tempo máximo permitido". Para fins do e-Social, adota-se no equipamento de medição o fator de dobra igual a 3.

Após os ajustes de calibração e configuração, foram selecionados, em cada empresa, três trabalhadores do setor de corte. Esse número amostral corresponde a 27-100% do total de funcionários, dependendo da empresa. Os dosímetros foram instalados nos mesmos, em região próxima à zona auditiva, permanecendo no período mínimo de 75% da jornada diária de trabalho. Ao final, os equipamentos foram retirados; foi realizada uma nova calibração, denominada calibração final, com a mesma intensidade da calibração inicial, ou seja, 94 dB(A). Por fim, os dados dos equipamentos foram extraídos com o auxílio do programa Chrompack.

Foram obtidos o Lavg, que corresponde ao nível médio de som (em dB(A)) calculado para um determinado período, com base em uma taxa de troca; a DOSE, que representa uma percentagem da exposição diária permitida ao ruído. Uma leitura de dose de 100% é a exposição máxima permitida ao ruído acumulado; e o NEN (Nível de exposição normalizado), convertido para uma jornada padrão de oito horas diárias, para fins de comparação com o limite de exposição.

Conforme a Norma Regulamentadora 15, anexo 1, Portaria 3214 de 1978, que trata das atividades insalubres, adota-se o limite de tolerância de 85dB(A) (BRASIL, 2022).

Medições de riscos químicos: poeira respirável e pesquisa de sílica livre cristalizada

Para realizar a amostragem de poeira e sílica livre cristalizada são necessários os seguintes instrumentos: bomba de amostragem pessoal, sistema filtrante ou cassete, sistema separador de tamanho de partículas ou ciclone e calibrador eletrônico (SALIBA, 2016). A bomba de amostragem pessoal apresenta capacidade de vazão de 1 a 3 litros/min e é responsável pela aspiração do ar contaminado até o sistema de coleta (filtro). O filtro utilizado na coleta é de PVC, de 5µm de porosidade e 37 mm de diâmetro, permitindo a captura de particulados retidos no tecido pulmonar. O filtro é montado dentro de um porta-filtro ou cassetes de poliestireno. O sistema separador consiste em um ciclone, cuja função é separar as partículas na fração respirável, inalável e torácica. Por fim, o calibrador é utilizado antes e depois da coleta a fim de garantir a vazão constante na bomba de amostragem pessoal. Vale ressaltar que a bomba de amostragem também deve ter certificação de fábrica.

A bomba de amostragem pessoal foi calibrada com uma vazão de 2,5 litros/min. Para a calibração, utilizou-se calibrador, câmara de calibração, ciclone de alumínio, além de cassete para poeira respirável acoplado ao ciclone. Em seguida, a bomba de amostragem pessoal foi instalada na cintura do trabalhador, com auxílio de um cinto e o ciclone, incluindo o cassete, foi instalado na zona respiratória do trabalhador permanecendo por toda a jornada diária de trabalho. Ao final da jornada, os equipamentos foram retirados, sendo realizada uma nova calibração final, com a mesma vazão inicial, ou seja, de 2,5 litros/min. A bomba de amostragem pessoal apresenta certificado de calibração de fábrica.

Por fim, o cassete foi retirado e enviado para laboratório especializado (Firjan), para a obtenção dos seguintes parâmetros: volume de ar coletado (em litros), concentração de poeira respirável (mg/m3), sílica livre cristalizada (%) e limite de tolerância (LT, em mg/m^3). O LT foi calculado conforme NR 15, anexo 12, Portaria 3214 de 1978 (BRASIL, 2022):

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Medições de riscos físicos: ruído

Foi verificado que o tempo de amostragem variou entre 388 e 448 minutos, correspondendo a 80,8 e 93,3% da jornada diária de trabalho, respectivamente. Desse modo, o tempo de amostragem excedeu o tempo mínimo necessário exigido, de 75% da jornada diária de trabalho, garantindo uma amostragem adequada para as análises.

No que se refere aos parâmetros Lagv e NEN (Figuras 1 e 2), verificou-se que em todas as empresas analisadas, ambos os parâmetros estiveram acima do limite de tolerância de 85 dB(A) delimitado pela FUNDACENTRO (2001). De um modo geral, foram observados valores de intensidade entre 85,4 e 96,2 dB(A). Na empresa 1, os índices apresentaram valores muito próximos, enquanto nas empresas 2, 3, 4 e 5, os valores apresentaram uma maior amplitude, demonstrando que a intensidade do ruído, além de ser acima do que é preconizado, varia ao longo da jornada de trabalho, com valores extremos de 95 dB(A). Na empresa 4, por exemplo foram observados valores discrepantes, como 89,6 e 96,2 dB(A). Uma possível explicação para essa variação se deu pela movimentação dos trabalhadores em diversos setores.

Figura 1 - Box plots do nível médio de som (Lagv), em dB(A), obtido em marmorarias do sertão paraibano. A linha tracejada refere-se ao limite de tolerância de 85 dB(A).

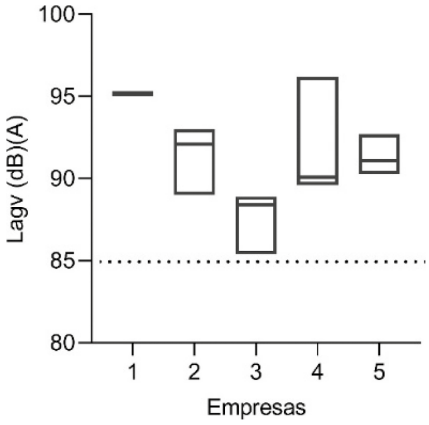
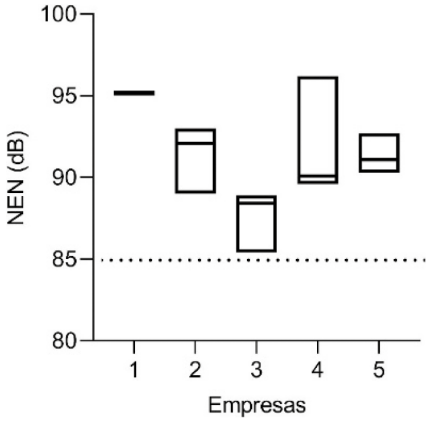
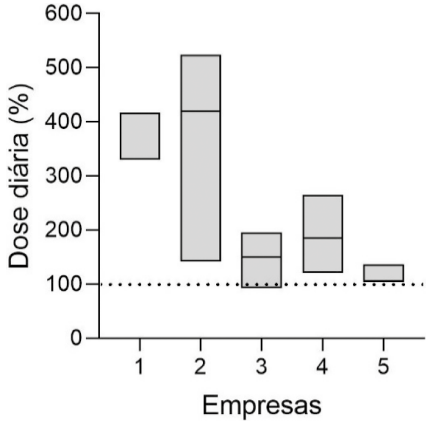


Figura 2 - Box plots do nível de exposição normalizado (NEN), em dB(A), obtido em marmorarias do sertão paraibano. A linha tracejada refere-se ao limite de tolerância de 85 dB(A)



Em relação ao percentual da exposição diária permitida ao ruído, foi verificado que os dados, em sua grande maioria, excederam a dose máxima permitida de 100% (Figura 3). Na empresa 5 foi observada a menor variação entre as amostras, com percentuais entre 104 e 136%, enquanto nas empresas 3 e 4, foi verificada uma variação um pouco maior, com valores entre 92,8 e 264,9 %. Nas empresas 1 e, principalmente na empresa 2, os percentuais foram bastantes acentuados e discrepantes entre as amostras, com doses que correspondem a três, quatro ou até cinco vezes a dose diária permitida.

Figura 3 - Box plots dos percentuais de dose diária obtidos em marmorarias do sertão paraibano. A linha tracejada refere-se à dose máxima permitida: 100%



O ruído industrial está presente em quase todas as atividades industriais, podendo comprometer a saúde do trabalhador exposto a esse ambiente. De acordo com Brevigliero et al. (2017) e Saliba (2016), a exposição a níveis acentuados de ruído provoca dois tipos de efeitos: auditivos e não auditivos ou extra auditivos. Dentre os efeitos auditivos, estão os traumas acústicos, caracterizados por lesões na estrutura do ouvido, a perda auditiva temporária, que ocorre após uma exposição prolongada a níveis altos de ruído, mas que se recupera após repouso e por último, a perda auditiva permanente, popularmente conhecida como "PAIR", perda auditiva por indução ao ruído. Os efeitos não auditivos ou extra auditivos correspondem àqueles de origem fisiológica e psicológica, como dores de cabeça, irritabilidade, vertigens, cansaço excessivo, insônia, dor no coração e zumbido na orelha (BREVIGLIERO et al., 2017).

Diante dos resultados apresentados e dos efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores, faz-se necessário levar em consideração a atuação recomendada pela FUNDACENTRO (2001). Para doses diárias > 100% e NEN > 85dB(A), recomenda-se a adoção imediata de medidas corretivas. A norma regulamentadora NR-9 (BRASIL, 2021), dispõe a necessidade de adotar medidas coletivas que eliminem, controlem ou atenuem os riscos ambientais existentes. O isolamento acústico dos equipamentos é um exemplo de medida coletiva que poderia ser utilizada nas empresas aqui analisadas.

Quando a implementação de medidas coletivas é inviável ou insuficiente, a Norma estabelece que devem ser adotadas medidas administrativas, como por exemplo, o rodízio de funcionários entre os setores ou a diminuição da carga horária, e por último, a utilização de equipamento de proteção individual (EPI). No caso em questão, recomenda-se o uso de protetores auriculares. Conforme descrito acima, observa-se que a Norma estabelece uma hierarquia de medidas que devem ser adotadas. No entanto, o que se vê na prática é a inobservância das medidas coletivas e administrativas e o uso imediato de EPI's. Também é importante ressaltar que as empresas geralmente não fiscalizam o uso de EPI's pelos trabalhadores, descumprindo o que rege a Norma Regulamentadora NR-6, item 6.5.1, alínea "e" (BRASIL, 2022).

No que se refere ao programa eSocial, as empresas aqui analisadas deverão informar na Tabela 24, código 02.01.001 – Ruído, as informações da exposição dos trabalhadores aos agentes nocivos. Nessa tabela, o empregador deverá informar os níveis de ruído previdenciário acima do nível de ação, que corresponde ao intervalo entre 80 e 85 dB(A). Como todos os níveis de ruído excederam o limite de tolerância de 85 dB(A), os trabalhadores têm direito à aposentadoria especial, conforme Decreto 3048/99 da Previdência Social (BRASIL, 1999). Além de fornecer as informações sobre os riscos existentes, caberá também às empresas proceder com o recolhimento de uma contribuição previdenciária ao governo federal, com alíquotas entre 6 e 12%, que incidem sobre a remuneração dos trabalhadores.

Nos casos de exposição do trabalhador ao agente nocivo ruído, vale ressaltar que o uso de EPI's não descaracteriza o direito à aposentadoria especial. Conforme IN 128 – Instrução Normativa PRES/INSS Nº 128, DE 28 DE MARÇO DE 2022 (BRASIL, 2022). Essa Instrução baseia-se no Recurso Extraordinário ARE 664.335 do Supremo Tribunal Federal de 12 de fevereiro de 2015 (BRASIL, 2015).

Medições de riscos químicos: poeira respirável e pesquisa de sílica livre cristalizada

Os dados de poeira respirável, sílica livre cristalizada e limite de tolerância (LT) estão dispostos na Tabela 2. Nas empresas 1 e 2, a concentração de poeira respirável foi aproximadamente o dobro do LT calculado, porém, não foi detectada sílica livre cristalizada. Nas empresas 3 e 4, observou-se que a poeira respirável foi um pouco acima do LT e foi detectado percentual de sílica livre cristalizada, 60.03 e 9.14%, respectivamente, indicando que os trabalhadores estão expostos ao agente químico. Na empresa 5, a sílica livre cristalizada não foi detectada e a concentração de poeira respirável foi de 0,88 mg/m3, bem abaixo do LT de 3 mg/m³ (Tabela 2). O volume de ar coletado variou entre 660.5 e 798.8 litros.

Tabela 2 – Parâmetros obtidos da avaliação de poeira respirável e sílica livre cristalizada em marmorarias do sertão paraibano. ND significa não detectado.

EMPRESAS	VOLUME DE AR COLETADO	CONCENTRAÇÃO DE POEIRA RESPIRÁVEL	% DE SÍLICA LIVRE CRISTALIZADA	LIMITE DE TOLERÂNCIA
1	664,7L	6,69 mg/m3	ND	3mg/m3
2	660,5 L	6,71 mg/m3	ND	3mg/m3
3	680,0 L	0,22 mg/m3	60,03%	0,13 mg/m3
4	705,0 L	0,84 mg/m3	9,14%	0,72 mg/m3
5	798,8 L	0,88 mg/m3	ND	3mg/m3

A exposição à sílica livre cristalizada, como foi observado nas empresas 3 e 4, é preocupante e tornou-se um dos riscos mais comuns e graves para os trabalhadores da construção, mineração, pedreiras, operações de britagem de pedra, fundições, fabricação de tijolos, concreto, cerâmica e vidro. Trabalhadores expostos à sílica livre cristalizada podem adquirir doenças cardiovasculares, tuberculose pulmonar, silicose, doença obstrutiva crônica, alguns tipos de neoplasias, doenças autoimunes e distúrbios renais (BREVIGLIERO et al., 2017; REQUENA-MULLOR et al., 2021; SALIBA 2016). No caso das marmorarias analisadas, é importante ressaltar que foi identificado o processo de acabamento a úmido, conforme recomendação da FUNDACENTRO (2008). Ainda assim, há risco à saúde dos trabalhadores.

Diante dos resultados apresentados, é importante explorar dois aspectos importantes: a capacidade produtiva e a vazão de água utilizada no setor de corte/acabamento. A empresa 3, que apresentou o maior percentual de sílica livre cristalizada, se destacou das demais pela maior produção, maquinário e número de funcionários. Esse estabelecimento atende o município de Cajazeiras e outros circunvizinhos do Sertão Paraibano, como Sousa, São João do Rio do Peixe e Uiraúna. Dentre as empresas analisadas, a 3 é a única que detém ponte rolante. Também é a empresa que apresenta o maior número de funcionários. Dessa forma, apresenta uma produção bem maior que às demais. A empresa 4 apresenta uma estrutura de produção similar às empresas 1, 2 e 5. São empresas com menor número de funcionários e que atendem uma demanda local. Logo, a capacidade produtiva pode explicar, em parte, os percentuais de sílica livre cristalizada encontrados.

Outro fator extremamente importante e que deve sofrer algum tipo de intervenção é a vazão de água utilizada. A FUNDACENTRO (2008) recomenda que todo o processo de acabamento/corte em marmorarias seja realizado a úmido e como já foi mencionado, todas as empresas aqui analisadas seguem essa recomendação. É muito provável que a vazão de água utilizada esteja sendo insuficiente nas marmorarias 3 e 4, visto que em ambas foi detectado percentual de sílica livre cristalizada, em diferentes proporções. Deve haver, portanto, um monitoramento sistêmico no sentido de regular a vazão ideal, e não realizar procedimento algum em condições de falta d'água ou vazão baixa.

Semelhante ao que foi discutido para os riscos físicos, o empregador deve adotar medidas coletivas, administrativas e por último, o uso de EPI's no sentido de eliminar, controlar ou atenuar os riscos ambientais existentes. A implementação de exaustores, rodízio de funcionários, diminuição da carga horária e o uso rigoroso de máscaras PFF2 representam medidas que devem ser implementadas nas empresas 3 e 4, seguindo a hierarquia proposta pela norma regulamentadora NR-9 (BRASIL, 2021).

Em um estudo recente realizado na Espanha, os autores avaliaram a incidência da silicose em trabalhadores de marmorarias de pedras artificiais, além dos fatores envolvidos. A silicose é uma doença pulmonar fibrótica progressiva, irreversível e incurável que ocorre devido à inalação prolongada de pó de sílica livre cristalizada respirável. Requena-Mullor e colaboradores (2021) identificaram um maior risco de desenvolver silicose em trabalhadores sem estudos, para aqueles que trabalhavam na casa dos clientes montando bancadas de cozinha, para os quais os EPIs não eram fornecidos pela empresa e para os que não faziam uso de máscara facial durante a jornada de trabalho. Também foi observado que quanto maior o tempo de exposição, maior a chance de ter a doença, ratificando o efeito cumulativo da inalação da sílica (REQUENA-MULLOR et al., 2021).

Diante dos resultados apresentados, a falta de fiscalização nesses estabelecimentos e de dados sobre doenças ocupacionais é um fato preocupante. Os dados existentes sobre inspeção do Trabalho no Brasil podem ser acessados no Portal da Inspeção do Trabalho. Conforme os dados apresentados no Portal, a Paraíba apresenta uma População Economicamente Ativa (PEA) de 3.766,528 pessoas e nos últimos doze meses, a inspeção do Trabalho alcançou 1.146,674 pessoas, menos de 50% da PEA. Nesse mesmo período, foram identificadas 11.567 irregularidades na área de segurança e saúde do trabalho. A falta de fiscalização deriva também da falta de auditores fiscais do trabalho.

De acordo com a Empresa Brasil de Comunicação (2023), o Brasil tem o menor número de auditores em 30 anos. O país possui aproximadamente 3644 vagas, mas apenas 1949 auditores estão na ativa. Em relação aos dados sobre doenças ocupacionais na Paraíba (Radar SIT), observou-se que as estatísticas se concentram nas cidades de João Pessoa, Campina Grande, Santa Rita e Queimadas, inexistindo dados para o Sertão do Estado.

Com relação ao programa e-Social, cabe aos empregadores de todas as empresas aqui analisadas informar a existência do risco ocupacional. Conforme o Decreto Federal 3048/99 (BRASIL, 1999), a exposição à poeira contendo sílica livre em qualquer atividade ou operação pode gerar direito à aposentadoria especial, desde que a concentração da poeira respirável supere o limite de tolerância, como foi observado no estudo. Além de fornecer as informações sobre os riscos existentes, cabe também às empresas proceder com o recolhimento de uma contribuição previdenciária ao governo federal, com alíquotas entre 6 e 12%, que incidem sobre a remuneração dos trabalhadores.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que os trabalhadores de marmorarias de pequeno porte do Sertão Paraibano estão submetidos a riscos físicos e químicos. Em relação ao ruído, os resultados apontam para uma realidade extremamente preocupante, pois, o nível de exposição e a dose diária excedem em muito o limite de tolerância estipulado pela normativa vigente.

Constata-se também que não há um rigor quanto ao uso dos protetores auditivos. Logo, faz-se urgente um maior rigor na disponibilidade e no uso do EPI. Cabe ao empregador fornecer e fiscalizar o seu uso, conforme normativa vigente.

No que se refere ao risco químico, os resultados também apontam para uma realidade de risco gravíssimo à saúde, principalmente em duas marmorarias, dentre as que foram estudadas. Mesmo utilizando-se do processo de corte/acabamento a úmido, os trabalhadores estão expostos à sílica livre cristalizada. Diante disso, é imprescindível que os empregadores atentem para esse risco e façam um monitoramento sistêmico e eficaz no sistema de vazão da água utilizada.

Sob a perspectiva do programa eSocial, os trabalhadores deverão ter direito à aposentadoria especial e as empresas terão sua obrigatoriedade quanto à arrecadação do referido imposto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Normas Regulamentadoras - NR**. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs. Acesso em: 22 mar. 2023.

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA. **NR 15**: ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES, Brasília, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA. **NR 6**: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI, Brasília, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA. **NR 9**: AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS, Brasília, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR -do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 6 jul. 1978. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1978/portaria_3-214_aprova_as_nrs.pdf. Acesso em: 27 abr. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário com Agravo ARE664335**. Fornecimento de Equipamento de Proteção Individual - EPI como fator de descaracterização do tempo de serviço especial. Inconstitucionalidade. Recorrente: INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - INSS. Recorrido: ANTONIO FAGUNDES. Relatora: Min. Luiz Fux, 30 de março de 2015. Disponível em: https://portal.stf.jus.br/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=4170732&numeroProcesso=664335&classeProcesso=ARE&numeroTema=555. Acesso em: 19 abr. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999**. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências. Brasília, 6 mai. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm. Acesso em: 1 maio 2023.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA PRES/INSS Nº 128, DE 28 DE MARÇO DE 2022**. Disciplina as regras, procedimentos e rotinas necessárias à efetiva aplicação das normas de direito previdenciário. Brasília, 2022. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-pres/inss-n-128-de--28-de-marco-de-2022-389275446. Acesso em: 6 abr. 2023.

BRASIL. **MANUAL DE ORIENTAÇÃO DO eSOCIAL**. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/esocial/pt-br/documentacao-tecnica/manuais/mos-s-1-1-consolidada-ate-a-no-s-1-1-01-2023.pdf. Acesso em: 22 mar. 2023.

BREVIGLIERO, EZIO; POSSEBON, JOSÉ; SPINELLI, ROBSON. **HIGIENE OCUPACIONAL**: AGENTES BIOLÓGICOS, QUÍMICOS E FÍSICOS. 9ª. ed. São Paulo: Senac, 2017. 453 p.

EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO. **Radioagência Nacional**: Brasil tem o menor número de auditores fiscais do trabalho em 30 anos. [S. l.], 2023. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2023-03/brasil-tem-o-menor-numero-de-auditores-fiscais-do-trabalho-em-30-anos#:~:text=Publicado%20em%2020%2F03%2F2023,apenas%201.949%20auditores%20na%20ativa. Acesso em: 5 abr. 2023.

FUNDACENTRO. **MARMORARIAS**: MANUAL DE REFERÊNCIA: Recomendações de Segurança e Saúde no Trabalho. Brasília: FUNDACENTRO, 2008. 42 p.

FUNDACENTRO. **NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL**: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Brasília: FUNDACENTRO, 2001. Disponível em: https://www.areaseg.com/bib/10%20-%20NHO%20Normas%20de%20Higiene%20Ocupacional/NHO-01.pdf. Acesso em: 22 mar. 2023.

REQUENA-MULLOR, MAR; ALARCÓN-RODRÍGUEZ, RAQUEL; PARRÓN-CARREÑO, TESIFÓN; MARTÍNEZ-LÓPEZ, JOSE JOAQUÍN; LOZANO-PANIAGUA, DAVID; HERNÁNDEZ, ANTONIO F. Association between Crystalline Silica Dust Exposure and Silicosis Development in Artificial Stone Workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 18, n. 5625, p. 1-10, 25 maio 2021. Disponível em: https:// doi.org/10.3390/ijerph18115625. Acesso em: 4 abr. 2023.

SALIBA, TUFFI MESSIAS. **Manual Prático de Avaliação e Controle de POEIRA E OUTROS PARTICULADOS**: PPRA. 8ª. ed. São Paulo: LTr, 2016. 128 p.

SALIBA, TUFFI MESSIAS. **Manual Prático de Avaliação e Controle do RUÍDO**: PPRA. 9ª. ed. São Paulo: LTr, 2016. 143 p.

INSALUBRIDADE POR AGENTES BIOLÓGICOS NAS ATIVIDAES DE LIMPEZA

Sandra Salete Poletto
IPOG

RESUMO

Os ambientes escolares expõem os auxiliares de limpeza a agentes biológicos, como vírus, bactérias e fungos devido às suas tarefas, especificamente na coleta de lixo e higienização de banheiros. No entanto falta de medidas eficazes de prevenção e proteção pode colocar esses trabalhadores em risco de doenças ocupacionais e impactando sua saúde. Quando não é possível eliminar ou neutralizar os riscos faz-se necessário o pagamento de adicional de insalubridade que é definido pelo tipo de exposição ao agente nocivo, tempo, e atividade desenvolvida pelo empregado e regulamentado pela NR 15, que trata da Insalubridade. Os agentes biológicos aparecem no ambiente escolar, nas atividades de limpeza de sanitários e coleta de lixo destes, devido ao recorrente fluxo de pessoas. O objetivo deste trabalho é analisar se os auxiliares de limpeza possuem direito ao adicional de insalubridade por agentes biológicos. Neste trabalho utilizaremos tanto a abordagem teórica, através da literatura disponível, quanto prática na qual obteve-se as informações por meio de visitas in loco para coleta dos dados e respectiva análise do risco ambiental em questão. Através das discussões e comparação com a literatura, e leis vigentes que regem o tema foi possível chegar a conclusão que os auxiliares de limpeza estão expostos a agentes biológicos e isso enseja adicional de insalubridade.

PALAVRAS-CHAVE

NR 15. Risco Ambiental. Segurança do Trabalho.

ABSTRACT

School environment expose cleaning assistants to biological agents as though virus, bacteria and fungi due to tasks, specifically in garbage collection and restrooms cleaning. Nevertheless the lack of effective prevention actions and protection may put those workers in risk to occupational diseases and impact on their health. Once there is no possibility of elimination or neutralization of the risks it is necessary an additional payment of health risk premium which is defined by exposing type to harmful agent, timing, and activity developed by the employee and ruled by NR 15, which deals with health risk. Biological agents develop in school environment, activities as toilet cleaning and garbage removal, on account of constant flow of people. The purpose of this article is analysis if cleaning assistants have the right to health risk premiums for biological agents. In this work it will be used not only theoretical perspective, throughout the literature available, as well as practice which we got information from in local visits to collect databases and respective analysis of the environmental issues in discussion. Through the arguments and relation with literature, and existing laws that rule the theme was possible to achieve the conclusion that cleaning assistants are exposed to biological agents and that gives rise to heath risk bonuses.

KEYWORDS

NR 15. Environmental Risk. Workplace Safety

INTRODUÇÃO

Atualmente a segurança e saúde do trabalhador é uma prioridade dentro das empresas, visto que as mesmas são formadas por pessoas e o lógico é cuidar delas, dessa forma o ambiente laboral torna-se seguro e livre de acidentes e doenças ocupacionais. Além disso, o não cumprimento das normas, leis e legislações que regem a segurança do Trabalho é passível de penalidades (BRASIL, 2023).

Todo e qualquer ambiente de trabalho fornece riscos para o trabalhador e as escolas não estão isentas disso. O ambiente escolar é um local onde a busca pelo conhecimento floresce, mas também é um espaço propenso a desafios inesperados, particularmente quando se trata da segurança dos profissionais que trabalham para mantê-lo limpo e higienizado. Entre esses profissionais, os auxiliares de limpeza desempenham um papel vital, garantindo que todo ambiente, incluindo as instalações sanitárias sejam espaços propícios ao uso. No entanto, tal atividade os expõe a agentes biológicos prejudiciais.

Saliba (2023) classifica os agentes biológicos como "microrganismos, parasitas ou materiais originados de organismos que em função de sua natureza ou tipo de exposição, são capazes de acarretar lesão ou agravo a saúde do trabalhador", e ambientes caracterizados dessa forma são considerados insalubres o que pode gerar adicional de insalubridade. Ceribelli (2021) define insalubre como aquilo que não é salutar, não é saudável e que causa doença. A NR 15 regulamenta a insalubridade por agentes biológicos para algumas atividades.

A insalubridade por agentes biológicos é uma preocupação crescente para os auxiliares de limpeza nas escolas, uma vez que suas funções diárias os colocam em contato direto e constante com uma variedade de microrganismos, incluindo bactérias, vírus e fungos. Esses agentes biológicos, muitos dos quais patogênicos, podem representar sérios riscos à saúde dos trabalhadores, incluindo o potencial de infecções, alergias, efeitos respiratórios adversos e outros problemas de saúde relacionados.

Ao compreendermos mais profundamente os perigos enfrentados pelos auxiliares de limpeza nas escolas devido à exposição a agentes biológicos, poderemos desenvolver políticas, diretrizes e práticas de trabalho que promovam ambientes mais seguros e saudáveis para todos os envolvidos na jornada educacional. Esta pesquisa visa contribuir para um futuro em que o aprendizado possa florescer em um ambiente limpo e seguro, sem comprometer a saúde daqueles que trabalham incansavelmente nos bastidores para torná-lo possível.

A necessidade de abordar a insalubridade por agentes biológicos para auxiliares de limpeza em escolas é premente, pois afeta não apenas a saúde e bem-estar desses profissionais, mas também a segurança e o ambiente de aprendizado dos alunos e demais membros da comunidade escolar. Este trabalho tem o objetivo de avaliar as atividades de limpeza em ambiente escolar, e o enquadramento legal para pagamento de insalubridade por exposição a agentes biológicos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo de caso no qual foram utilizados a modalidade de pesquisa bibliográfica e de campo. A pesquisa de campo segundo Mazucato (2021) se dá através da coleta de dados no local de onde decorre as informações apropriada à natureza do tema, em seguida é feita uma análise e levantamento das informações para então ser abordado o método apropriado de compilação das informações.

A pesquisa bibliográfica é a revisão da literatura, é decorrente de pesquisas anteriores sobre determinado tema, estas podem ser encontradas em livros, artigos, teses etc. Além disso, faz-se uso de dados já utilizados por outros pesquisadores e que devem ser devidamente registrados. Em tal modalidade de pesquisa tornam fontes dos temas que serão pesquisados. (SEVERINO, 2013).

Através desta pesquisa, será possível ter um embasamento para o levantamento das informações suficientes afim de entender sobre adicional de insalubridade por agentes biológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo compreende pesquisas bibliográficas que norteiam o assunto da pesquisa. Os agentes biológicos, insalubridade, e estudo de caso serão abordados a seguir.

AGENTES BIOLÓGICOS

São vírus, bactérias, protozoários, fungos que contaminam os ambientes ocupacionais. Estão presentes em hospitais, cemitérios, matadouros, laboratórios de análises, empresas de coleta e reciclagem de lixo, estações de tratamento de esgoto (BREVIGLIERO, POSSEBON, SPINELLI, 2019). Bianco et al. (2014) afirmam que o indivíduo pode ser contaminado por esses agentes biológicos através de materiais utilizados por pessoas doentes, como roupas e objetos, pode ocorrer diretamente, através de vetores e materiais biológicos.

Segundo Brasil (2017) a presença de agentes biológicos no ambiente é um risco e uma potencial ameaça a saúde humana, uma vez que a exposição a esses microrganismos pode causar doenças. Sendo assim pode-se dizer que existem muitas atividades profissionais que contribuem para essa exposição acontecer, dessa forma tem-se os riscos biológicos que segundo a NR 32- Segurança e Saúde no Trabalho em Serviço de Saúde é a probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos.

INSALUBRIDADE

Pereira e Araújo (2014) definem a insalubridade como “algo insalubre, doentio”. Diante do exposto pode-se dizer que ambientes insalubres são considerados como tal, pois originam doenças aos indivíduos expostos a eles. No entanto, o termo possui uma definição legal que é dada pelo artigo 189 da Consolidação das Leis Trabalhista – CLT (lei n.º 6514 de 22 de dezembro de 1977), da seguinte forma:

> Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (BRASIL, 1977)

Então, para uma atividade ser considerada insalubre é preciso que o trabalhador seja exposto a agentes que originam algum tipo de doença, que esteja acima do permitido e que seja observado a natureza, intensidade e tempo exposição ao agente causador e a insalubridade deve ser caracterizada e fundamentada na NR 15 – Atividades e operações insalubres. (ARAUJO e PEREIRA, 2014).

A insalubridade é considerada um direito do trabalhador segundo o art. 7º, inciso XXIII da Constituição Federal, além disso, ela também é regulamentada pelo Ministério do Trabalho e Emprego conforme o art. 190 da CLT onde expõe o seguinte:

> O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes (BRASIL, 1977).

Uma vez a atividade caracterizada como insalubre e que esteja estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego e arrolada a NR – 15, o trabalhador tem direito ao adicional de 40% para grau máximo, 20% para grau médio e 10% para grau mínimo. (BRASIL, 1990 apud ARAÚJO e PEREIRA, 2014).

ESTUDO DE CASO

O estudo de caso utilizado como referencial neste artigo, trata-se de uma escola localizada na cidade de São Luis/MA. A mesma possui 31 salas de aula, 9 salas administrativas, 1 cozinha para uso dos funcio-

nários, 1 biblioteca, 5 laboratórios, 3 áreas de vivência, 1 quadra poliesportiva, 11 banheiros. Além disso, são matriculados 1807 alunos nos turnos matutino e vespertino, 130 pessoas fazem parte do corpo de funcionários e mais 9 auxiliares de limpeza terceirizados e 1 almoxarife que é responsável pela distribuição e armazenamento dos equipamentos e materiais da equipe de limpeza.

Os auxiliares de limpeza realizam as atividades de higienização e conservação de todo o ambiente escolar, tais como salas de aula, corredores, salas administrativas, áreas de vivência, quadra poliesportiva, biblioteca e banheiros, que no seu total possuem 33 sanitários para higienização. Durante a semana é realizado somente uma limpeza superficial, aos sábados a equipe realiza a lavagem de toda a escola. Esta última abrange a lavagem dos pisos, limpeza das janelas e espanação.

A limpeza superficial consiste em varrer e recolher os resíduos sólidos (copos, garrafas, papeis, restos alimentares) gerados na varrição e nos banheiros, estes são destinados às necessidades fisiológicas e por isso é necessário que a lavagem seja feita no final de cada turno, ou seja um banheiro é lavado ao final do turno da manhã e da tarde ou sempre que houver necessidade. Importante frisar que a higienização de um banheiro leva em média 20 minutos para conclusão.

Em relação a divisão de tarefas, a mesma é feita por setores, ou seja, cada funcionário é alocado em um setor da escola por dia. Importante ressaltar que todos os setores possuem banheiros o que leva a crer que todos os 9 auxiliares realizam todos os dias a atividade de coleta de lixo e higienização de banheiros, devido a essa forma de distribuição das tarefas.

Os materiais utilizados para a execução das atividades são vassoura, panos, baldes, rodo, pá, espanador, enceradeira (somente aos sábados), esponjas e produtos de limpeza. Os equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados são luvas de látex e de vaqueta, bota cano curto e cano longo, as vestimentas são o fardamento em tecido de algodão. O quadro abaixo descreve os EPIs utilizados e seus respectivos Certificados de Aprovação (CA). Este último constata se o EPI está em conformidade com a NR 06 e seguro para uso, além de ser aprovado pelo ministério do trabalho e emprego.

O Quadro 1 apresenta uma lista dos EPIs utilizados pelos auxiliares de limpeza na execução de suas tarefas e a descrição das características e o tipo de proteção oferecida, acompanhada dos números de seus Certificados de Aprovação (CA) emitidos pelas autoridades competentes. Além disso, é fundamental para garantir que se tenha uma visão clara dos EPIs utilizados e sua conformidade com as normas regulatórias. Os certificados de aprovação permitem verificar a autenticidade dos produtos e sua conformidade com as normas de segurança e isso demonstra que os EPIs utilizados pelos profissionais de limpeza atendem aos requisitos legais.

Quadro 1 – Descrição dos EPIs e CAs.

IMAGEM	EPI	CA
	Luva de látex - Confeccionada em borracha de látex natural, revestimento interno de flocos de algodão, texturizada na palma e dedos, é utilizada para proteção das mãos do usuário contra agentes químicos (bases inorgânicas (k)), contra agentes biológicos e contra umidade proveniente de operações com o uso de água.	39564

IMAGEM	EPI	CA
	Luva de vaqueta - Confeccionada em vaqueta, reforço interno na palma, tira e reforço embutida entre o polegar e indicador, elástico para ajuste no dorso. proteção das mãos do usuário contra agentes abrasivos, escoriantes, cortantes e perfurantes.	26742
	Bota de PVC cano longo - Calçado impermeável, inteiro polimérico, confeccionado em policloreto de vinila (PVC), com resistência química, sistema de absorção de energia no solado, com resistência ao escorregamento e resistência a óleo combustível.	38200
	Botina de elástico PU - Confeccionada em couro curtido ao cromo, fechamento em elástico, palmilha de montagem em não tecido, solado em poliuretano monodensidade, biqueira polipropileno PVC.	17015

Fonte: Autores

A exposição a agentes biológicos pode ocorrer quando os auxiliares de limpeza realizam as atividades diariamente de higienização de todos os banheiros e seus respectivos vasos sanitários que totalizam 33, bem como a coleta do lixo produzido nestes. As atividades do Anexo 14 da NR-15 – agentes biológicos que incidem para o adicional de insalubridade, uma vez que segundo Saliba e Corrêa (2022) por mais que existam medidas de proteção, não é possivel a eliminação ou neutralização total do risco, e que em algum momento pode ocorrer o contaminação por agente biológico.

A contaminação acontece de forma direta que segundo Peixoto e Ferreira (2012) consiste na transmissão aérea por bioaerossóis, por gotículas e contato com a mucosa dos olhos e via respiratória, ou seja, pode acontecer a contaminação no momento da retirada do lixo e fechamento dos sacos, visto que este ato solta vapores carregados de vírus e bactérias. Também ocorre na higienização dos sanitários, na coleta de lixo dos banheiros, uma vez que este ambiente é rico em materiais biológicos tais como: fezes, urina, sangue, e patogênos oriundos de pessoas infectadas.

A Súmula 448 do Tribunal Superior do Trabalho (TST) considera que estes trabalhadores tem direito ao adicional de insalubridade nos termos do inciso II:

ATIVIDADE INSALUBRE. CARACTERIZAÇÃO. PREVISÃO NA NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 DA PORTARIA DO MINISTÉRIO DO TRABALHO Nº 3.214/78. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS. (conversão da Orientação Jurisprudencial nº 4 da SBDI-1 com nova redação do item II) – Res. 194/2014, DEJT divulgado em 21, 22 e 23.05.2014.

I - Não basta a constatação da insalubridade por meio de laudo pericial para que o empregado tenha direito ao respectivo adicional, sendo necessária a classificação da atividade insalubre na relação oficial elaborada pelo Ministério do Trabalho.

II - A higienização de instalações sanitárias de uso público ou coletivo de grande circulação, e a respectiva coleta de lixo, por não se equiparar à limpeza em residências e escritórios, enseja o pagamento de adicional de insalubridade em grau máximo, incidindo o disposto no Anexo 14 da NR-15 da Portaria do MTE nº 3.214/78 quanto à coleta e industrialização de lixo urbano.

Segundo a referida Súmula a atividade tem que está listada na NR - 15 para ser considerada insalubre, além disso, é necessário que seja feita uma avaliação qualitativa que segundo Saliba e Correa (2022) consiste na inspeção do local de trabalho levando em consideração o posto de trabalho, o tipo de proteção utilizado e o tempo de exposição. Em contrapartida, a atividade de higienização e coleta de lixo em banheiros não encontra-se dentre as enumeradas na norma. Mas, o inciso II equipara a higienização de instalações sanitárias e coleta de lixo a coleta e industrialização de lixo urbano. Diante disso, entende-se que estes profissionais estão expostos de forma permante a materiais semelhantes aos que estão presentes em lixo urbano.

Somado a isso as atividades insalubres enumeradas pelo Ministério do Trabalho (MTE) não é absoluto, o que implica dizer que, mesmo uma atividade não listada, mas sendo caracterizada como insalubre, pode ter os mesmos resultados judiciais, sendo assim, pode ocorrer a reclamação na justiça do trabalho mesmo quando a atividade não estiver prevista, dessa forma, faz-se necessário a designação de um perito para vistoria e conclusão que definirão o caso (NASCIMENTO apud CERIBELLI, 2021).

Para melhor entendimento a NR 24 em seu item 24.2.1 define instalação sanitária como ambiente constituído de bacia sanitária sifonada, dotada de assento com tampo, e por lavatório. Para a definição de locais públicos e coletivo de grande circulação foi verificado indícios judiciais presentes no sítio eletrônico do Tribunal Superior do Trabalho (TST), no link "jurisprudência" afim de extrair o entendimento do mesmo sobre tal definição. Segue abaixo os 5 precedentes:

TST-RR-10965-37.2021.5.03.0149 – Min. Cláudio Brandão
DEJT 26/01/2023 J -03/03/2023 decisão unanime
- Quadro fático: adicional de insalubridade – grau máximo - limpeza e higienização de banheiros de estabelecimento de grande porte. Escola municipal.

RR-216-49.2011.5.09.0567 – min. Mauricio Godinho Delgado
DEJT 07/12/2012 J 05/12/2012 decisão unanime
- Quadro fático: adicional de insalubridade- grau máximo - manuseio de agentes biológicos. limpeza e higienização de sanitários e coleta de lixo em usina de açúcar e alcool.

RR-767-32.2020.5.17.0101 – Min. Katia Magalhães Arruda
DEJT 15/09/2023 J – 13/09/2023 decisão unanime
- Quadro Fático: adicional de insalubridade. camareira. limpeza de banheiros e coleta de lixo em hotel.

TST-Ag-E-RR-11030-42.2019.5.03.0136 – min. Alexandre Luiz Ramos
DEJT 12/05/2023 J - 04/05/2023 decisão unanime
- Quadro fático: adicional de insalubridade. limpeza de banheiros em escola privada de línguas estrangeiras

Ag-RR-684-82.2020.5.21.0043 – min. Joao Pedro Silvestrin
DEJT 11/09/2023 J – 06/09/2023 decisão unanime
- Quadro fático: adicional de insalubridade. limpeza de banheiros por camareira/ serviços gerais no setor de limpeza em estabelecimento hoteleiro.

Analisando as informações supracitadas, os precedentes tratam, em suma, da limpeza e higienização e coleta de lixo do local público: escola municipal; e coletivo de grande circulação: usina, hotel e escola privada. De acordo com o artigo 99 do Código Civil **(LEI Nº 10.406, DE 10 DE JANEIRO DE 2002)** locais de uso público seriam aqueles pertecentes à União, Estados, Distrito Federal e aos Municípios, além disso tem-se também as autarquias e fundações públicas (BRASIL, 2002).

No que se refere aos locais de uso coletivo de grande circulação, são lugares em que transitam um grande número de pessoas, independentemente se são públicos ou privados, basta ser frequentado por um público numeroso. Logo instalações sanitárias localizadas em hoteis, instituições de ensino, tais como escolas e universidades, grandes restaurantes que transitam um grande número de pessoas enseja o pagamento do adicional de insalubridade em grau máximo aos empregados que realizam essa função. Vale ressaltar que foram concedidos adicional de insalubridade em grau máximo a todos casos dos precedentes acima citados.

Dessa forma, como citado na descrição da atividade dos auxiliares de limpeza da escola em questão, os mesmos fazem a limpeza dos 11 banheiros distribuídos em toda a instituição e seus respectivos sanitários que totalizam 33, além disso o número de pessoas que utilizam são exatamente 1947 dentre alunos e funcionários. A higienização é feita duas vezes por dia e leva em média 20 minutos para sua finalização. Ademais, os EPIs fornecidos para tal atividade são apenas luvas de látex e botas.

Levando em consideração o entendimento da súmula 448 do TST sobre o tema em pauta, e por sua vez, os indícios judiciais que firmaram o entendimento sumular é notório que todos os 9 auxiliares de limpeza da escola tem direito ao pagamento do adicional de insalubridade por agentes biológicos em grau máximo, visto que sua atividade enquadra-se na referida súmula que por sua vez equipara a higienização de sanitários e coleta de lixo a coleta e industrialização de lixo urbano listada no Anexo 14 da NR - 15.

Além do adicional de insalubridade faz-se necessário fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs), tais como: Luvas de borrachas, Óculos de proteção, máscaras para proteger contra respingos e exposição a agentes biológicos, avental impermeável, botas antiderrapantes.

Além dos EPIs é importante oferecer treinamentos especializado sobre os riscos específicos associados à limpeza de banheiros e as práticas seguras na execução da tarefa. Também deve ser incluído no treinamento conteúdo de orientação do trabalhador relacionado ao uso de produtos eficazes na desinfecção e higiene pessoal, apropriados para eliminar patógenos.

Uma boa prática que ameniza os efeitos de maus odores para o conforto do trabalhador é manter os banheiros ventilados ou usar exautores para melhorar a qualidade do ar. Da mesma forma é recomendável estabelecer um protocolo para limpeza frequente e desinfecção de áreas que possuem toque constante, como maçanetas, torneiras e descargas e usar desinfetantes aprovados para áreas sanitárias. Implementar procedimentos seguros para coleta, armazenamento e descarte de residuos sanitários e treinar os funcionários em práticas seguras de manipulação de resíduos, deve ser incluído nas medida preventivas em plano de ação da empresa.

Deve ser promovida a conscientização do autocuidado dos trabalhadores, que se baseia na lavagem das mãos antes e depois da limpeza dos banheiros e disponibilizar locais adequados para isso. Garantir o acesso a cuidados médicos e exames ocupacionais periódicos e acima de tudo realizar o monitoramento de conformidade que consiste na supervisão do cumprimento das práticas de segurança.

Com a implementação de um programa de gestão quanto a exposição aos riscos biológicos, é possível a neutralização e o não pagamento do adicional respectivo, conforme prevê o item 15.4 da NR 15 (BRASIL, 2023).

> 15.4 A eliminação ou neutralização da insalubridade determinará a cessação do pagamento do adicional respectivo.
>
> 15.4.1 A eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer: a) com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância; b) com a utilização de equipamento de proteção individual (BRASIL, 2023).

O programa de gestão deve contemplar o fornecimento de EPI´s, controle e garantia de trocas quando danificados ou vencidos, documentação em ficha de EPI individual por trabalhador, treinamento quanto a obrigatoriedade do uso e monitorização biológica periódica. È de suma importância que a empresa tenha documentos comprobatórios e registros das evidências de que o programa de gestão está vigente e sua atualização deve ocorrer de forma permanente, para que em caso de processos judiciais tenha como comprovar a sua eficácia.

CONCLUSÕES

Considerando a análise detalhada das atividades desempenhadas pelos auxiliares de limpeza, à luz das regulamentações trabalhistas e jurisprudência, deixa claro que esses profissionais têm direito ao adicional de insalubridade em grau máximo devido à exposição a agentes biológicos nocivos à saúde. Embora a atividade não esteja explicitamente listada na NR-15, a equiparação estabelecida na Súmula 448 do TST, fornecimento do uso de EPIs configura a neutralização da exposição ao agente biológico e que desde que comprovada sua eficácia através de implementação de um programa de gestão, configura a cessação do pagamento do adicional.

Para garantir a segurança e bem-estar dos trabalhadores nessa área, é fundamental que os empregadores forneçam EPIs adequados, treinamento especializado, produtos de limpeza eficazes, e implementem medidas de higiene e segurança no local de trabalho, como ventilação apropriada e procedimentos seguros para coleta e descarte de resíduos.

Além disso, a conscientização sobre a importância do autocuidado, a promoção de cuidados médicos regulares e a supervisão do cumprimento das práticas de segurança são igualmente essenciais. Dessa forma, é possível garantir que os auxiliares de limpeza desempenham suas funções de maneira segura e saudável, protegendo sua integridade física e bem-estar.

É importante reconhecer que este estudo possui algumas limitações que devem ser levadas em consideração ao interpretar os resultados. A falta de clareza regulatória, no que se refere a ausência de categorização clara, dependência de jurisprudência para justificar a elegibilidade dos auxiliares de limpeza, falta de dados empíricos e subjetividade na avaliação da insalubridade é um dos fatores que dificultam seu reconhecimento de forma mais objetiva. Destaca-se ainda a necessidade de uma análise cuidadosa dessas limitações ao realizar o estudo.

Esperamos que este trabalho contribua para a base conceitual de outros os estudos relacionados com o tema. Reconhecer a exposição a agentes biológicos em atividades de limpeza e contribuir com a sugestão de medidas que garantam a realização do trabalho sem comprometer sua saúde.

Neste contexto, destaca-se a importância da atuação da engenharia de segurança do trabalho para criar ambientes laborais seguros através da sua contribuição junto as empresas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm. Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977.

Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. **Lex:** coletânea de legislação: edição federal, São Paulo, v. 7, 1943. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm. Acesso em: 20 set. 2023

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho (3º turma). **Recurso de revista. Lei nº 13.467/2017**. adicional de insalubridade- grau máximo - manuseio de agentes biológicos. limpeza e higienização de sanitários e coleta de lixo em usina de açúcae e alcool. Recorrente: Jaime Manoel Ribeiro Castilho. Recorrido: usina alto alegre s.a. - açúcar e álcool. Relator: min. Mauricio Godinho Delgado, 05 de dezembro de 2012. Disponível em: https://jurisprudencia.tst.jus.br/. Acesso em: 17 Out. 2023.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho (3º turma). **Recurso de revista. Lei nº 13.467/2017.** Adicional de insalubridade. limpeza de banheiros em escola privada de línguas estrangeiras. Recorrente: Kr línguas estrangeiras eireli. Recorrido: Maria da Penha Gomes. Relator: min. Alexandre Luiz Ramos, 04 de maio de 2023. Disponível em: https://jurisprudencia.tst.jus.br/. Acesso em: 17 out. 2023.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho (3º turma). **Recurso de revista. Lei nº 13.467/2017.** Adicional de insalubridade. limpeza de banheiros por camareira/serviços gerais no setor de limpeza em estabelecimento hoteleiro. Recorrenete: sal - empreendimentos ltda, Recorrido: Crislaine Bernardino Florencio, Relator: min. Joao Pedro Silvestrin. Disponível em: https://jurisprudencia.tst.jus.br/#406902f616f4e61b434a-6561552ae054. Acesso em: 20 de out. 2023.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho (6º turma). **Recurso de revista. Lei nº 13.467/2017**. Adicional de insalubridade. Camareira. Limpeza de banheiros e coleta de lixo em hotel. Recorrente: Marlene Moreira dos Santos Pereira. Recorrido: Tristao turismo ltda. Relator: min. Katia Magalhaes Arruda, 13 de setembro de 2023. Disponível em: https://jurisprudencia.tst.jus.br/. Acesso em: 17 out. 2023.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho (7º turma). **Recurso de revista. Lei nº 13.467/2017**. Adicional de insalubridade - grau máximo - limpeza e higienização de banheiros de estabelecimento de grande porte. Escola municipal. Recorrente: Rosangela Cristina da Costa Albino. Recorrido: município de Poços de Caldas. Relator: min. Claúdio Brandão, 03 de setembro de 2023. Disponível em: https://jurisprudencia.tst.jus.br/#-94dbe83c0fa23e5bf58de5f64e41daf. Acesso em: 11 out. 2023.

BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos**. 10 ed. São Paulo. Senac, 2019.

CERIBELLI, Roni. **Meio ambiente de trabalho: Adicional de insalubridade como paradoxo da cidadania**. São Paulo: Dialética, 2021.

MAZUCATO, Thiago (org). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. São Paulo: Funepe, 2018. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 –Atividades e Operações Insalubres. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15. Acesso em 01 out. 2023.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 24** – Condições de sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-24-nr-24. Acesso em 08 nov. 2023.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 32** –Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-32-nr-32. Acesso em 06 set. 2023.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler; FERREIRA, Leandro Silveira. **Higiene ocupacional I**. Santa Maria: Rede e Tec Brasil, 2012.

PEREIRA, Daniel Augusto de Moura; ARAÚJO, Amando Pereira Dias. **Avaliação da insalubridade em auxiliares gerais de serviço de uma empresa do ramo calçadista**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2., 2014, Sumé- PB. Anais [...]. Sumé - PB: Universidade Federal de Campina Grande - CDSA, 2014. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/29651. Acesso em: 25 set. 2023.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual prático de higiene ocupacional e PGR**: Avaliação e controle dos riscos ambientais. 12 ed. São Paulo: Ltr, 2023. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=2WeyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=riscos+ambientais+e+ocupacionais+livro&ots=RAEKsTfSjw&sig=XKGVV2JtGfl3qKDaJ7aG9eXJJco#v=onepage&q=riscos%20ambientais%20e%20ocupacionais%20livro&f=false. Acesso em: 01 out. 2023.

SALIBA, Tuffi Messias; CORREA, Marcia Angelim Chaves. **Insalubridade e periculosidade**: aspectos técnicos e práticos. São Paulo: LTDA. 2022.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

AVALIAÇÃO DE TRABALHADORES EXPOSTOS A AGENTES QUIMICOS

Sandra Salete Poletto
IPOG

RESUMO

Os trabalhadores de limpezas de ambientes escolares são expostos diariamente a produtos saneantes e alcalinos cáusticos, devidos à sua rotina de limpeza em áreas externas e internas, incluindo banheiros. Entretanto, a falta de medidas eficazes de proteção contra esses agentes químicos pode colocar os colaboradores em riscos de doenças, pois esses produtos apresenta um potencial corrosível em matéria orgânica. A norma regulamentadora 15 estabelece critérios específicos para caracterizar a insalubridade, sendo esses os critérios fundamentais para determinar se os trabalhadores têm o direito ou não ao adicional de insalubridade. O objetivo do trabalho é realizar uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso em um ambiente escolar, para avaliar a insalubridade enfrentada pelos trabalhadores expostos a agentes químicos em sua rotina, analisando o impacto na saúde. Foi realizado um levantamento dos produtos químicos e os EPI's utilizados em sua rotina, para caracterizar os riscos pelos agentes químicos. Os resultados apontam adicional de insalubridade grau médio. De acordo com a NR 15, anexo 13, o trabalhador que utiliza produtos alcalinos cáusticos tem o direito de receber a insalubridade em grau médio, porém a exposição a produtos saneantes não gera adicional de insalubridade, de acordo com a legislação trabalhista e pela NR15.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do Trabalho; NR 15; Insalubridade; Agentes Químicos.

ABSTRACT

Custodians working in school environments are exposed daily to caustic alkaline cleaning products, mainly due to their routine cleaning duties in both indoor and outdoor areas, including restrooms. However the lack of effective protective measures against these chemical agents can put employees at risk of developing illnesses, as these products possess a corrosive potential When in contact with organic matter. Regulatory Standard 15 establishes specific criteria for characterizing insalubrity, which are essential to determine whether employees are to a hazard pay or not. The objective of this study is to conduct a literature review and case study in a school setting to assess the insalubrity faced by employees exposed to chemical agents in their daily tasks, analyzing the impacto n their health. We conducted a survey of the chemicals and Personal Protective Equipamen PPE) used in their routine to characterize the risks posed by Chemical agents. The results indicate a moderate level of insalubrity. According to NR15, Annex 13, employees who use caustic alcaline products are entitled to a moderate insalubrity pay. However, exposure to cleaning products does not generate na insalubrity pay, as estipulated by labor laws and NR15

KEYWORDS

Occupational Safety; Regulator Standard 15; Unsanitariness; Chemical Agents

INTRODUÇÃO

No século XVIII, na Inglaterra, iniciou o aperfeiçoamento da engenharia de segurança do trabalho. Esse avanço ocorreu em meio à consolidação do período da Industrialização, a qual se resumia a condições de trabalhos desfavoráveis e prejudicais. Esse foi o início, para que a Engenharia de Segurança do Trabalho se tornasse em uma ferramenta para o desenvolvimento laboral (BRISTOT, 2019).

As diretrizes que regem as atividades de segurança do trabalho, no Brasil, estão regulamentadas pela Lei n. 6.514, de dezembro de 1977, e as NBR's e é partir delas que são reconhecidos os parâmetros para que haja fiscalizações e referencias para as melhorias no programa do segurança do trabalho.

O novo texto da NR 9, trata da Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos, aprovado pela Portaria nº 6.735/2020 da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia.

Conforme NR-9, são classificados como agentes químicos todas as substâncias, compostos ou produtos que tem a capacidade de entrar no corpo humano através das vias respiratórias, ou que, devido à natureza da atividade de exposição possam penetrar no organismo pela pele ou por ingestão.

De acordo com o Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional, agencia federal dos Estados Unidos que se encarrega por realizar pesquisas e maneiras para prevenir lesões e doenças ocupacional durante as atividades, classifica substância química aquelas que apresentam uma capacidade de causar irritação ou hipersensibilidade da pele, prejudicar as membranas mucosas, os olhos e, as vias respiratórias, câncer e até mesmo a morte dependendo do tempo de exposição a substância.

A Norma Regulamentadora NR-15 (Atividades e Operações Insalubres), em seus Anexos n.11; n.12; n.13, trata dos agentes químicos cujo o reconhecimento da insalubridade ocorre com base na avaliação dos níveis de exposição e na vistoria do local de trabalho, sendo que só ocorrerá quando ultrapassarem os limites de tolerância constantes (MUTTI, 2018).

A concepção de ambiente de trabalho vai além das fronteiras físicas, seguindo a perspectiva do Raimundo Simão de Melo (2013) pode-se incrementar os instrumentos utilizados, a maneira como as tarefas são alinhadas e também apresentar riscos. E o ambiente escolar não se encontra isentos disso.

A escola é um local de trabalho que proporciona a busca e o aperfeiçoamento de habilidades individuais e coletivas de forma dinâmica para assim alcançar a ascensão da realização educacional (CASEMIRO, FONSECA e SECCO, 2014; FAIAL et al.,2019), mas também é um espaço que apresenta riscos (MELO - 2013), principalmente aos colaboradores que exercem a função de mantê-la limpa e higienizada (ROSA - 2020).

Os auxiliares de limpeza desempenham um papel fundamental para que todo o ambiente, incluindo as instalações sanitárias dos espaços sejam utilizadas para o uso. No entanto, tal atividade os expõe diariamente a agentes químicos (DIOGO - 2007).

Na atividade de limpeza, o colaborador tem que ter certo conhecimento dos produtos químicos que está manuseando para que o seu trabalho seja eficiente e o processo ocorra com segurança. Os produtos Saneantes, são fundamentais na limpeza por eliminar as sujeiras, as bactérias, os vírus e os germes (ANVISA, 2013).

A partir dessas premissas, este trabalho tem a finalidade de avaliar a atividade profissional de Faxineiro comum, em ambiente escolar, para caracterizar a obrigatoriedade (ou não) do pagamento dos adicionais de insalubridade por exposição a agentes químicos, conforme legislação específica.

METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de um estudo de caso que foram utilizados a modalidade de pesquisa bibliográfica e de campo referente a avaliação da insalubridade que pode ser concedido aos trabalhadores expostos a agentes químicos, avaliar sua nocividade e os possíveis danos que causa à saúde dos trabalhadores nas atividades de limpeza em ambiente escolar.

Para a pesquisa de campo ser concretizada é necessário obter dados no local apropriado da natureza do tema através de entrevistas e, em seguida, é realizada uma análise e um levantamento das informações para, então, abordamos a melhor metodologia para a compilação dos dados (MAZUCATO – 2018).

Estudo de Caso

O presente estudo de caso realizou-se em uma escola localizada na cidade de São Luís/MA.

Caracterização do Ambiente de Trabalho

Os compartimentos existentes na escola são: trinta e uma salas de aula, nove salas administrativas, uma cozinha para o uso dos funcionários, uma biblioteca, cinco laboratórios, três áreas de vivência, uma quadra poliesportiva e onze banheiros, contendo no total trinta e três vasos sanitários.

A edificação apresenta uma estrutura moderna, conta com o total de 1.947 pessoas que frequentam a instituição, sendo 1807 alunos matriculados em ambos os turnos e mais 130 pessoas que fazem parte do corpo de funcionários, 9 auxiliares de limpezas terceirizados e 1 almoxarife, que é o responsável pela distribuição e armazenamento dos equipamentos e materiais de limpezas utilizada pela a equipe.

Descrição da atividade

Os funcionários encarregados da manutenção e limpeza das instalações escolares desempenham um papel vital para o funcionamento eficiente da rotina do local. Suas tarefas incluem a manutenção do mobiliário e dos equipamentos, zelando, assim, pelo mobiliário e pelos equipamentos presentes nas instalações. Em suas atividades constam trabalhos braçais, sendo executar serviços de limpezas nas dependências internas e externas do órgão, incluindo a área dos jardins e o estacionamento.

A rotina dos noves auxiliares de limpezas tem se inicia às sete da manhã e se estende até as dezessete da tarde, de segunda a sexta, enquanto aos sábados chega ao fim às doze horas do dia. Durante a semana, a equipe de limpeza se encarrega de realizar uma limpeza superficial na escola, focando na manutenção regular, como a remoção de resíduos leves e a limpeza básica das salas de aula, corredores e áreas comuns.

A etapa da limpeza superficial engloba a tarefa de varrer e recolher resíduos sólidos, como copos, garrafas, guardanapos e restos de alimentos, que são gerados tanto na área de varrição. Os matérias que se usa para realizar essa etapa, são panos, baldes, rodo, vassoura, espanador, esponjas, sacos de lixo, palha de aço e produtos saneantes.

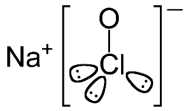
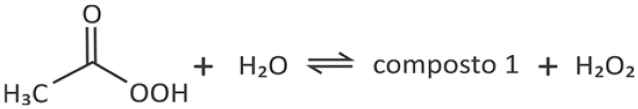
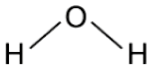
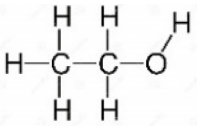
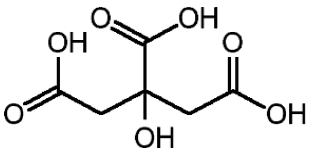
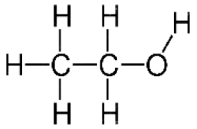
Já aos sábados, ocorre uma limpeza mais abrangente, que engloba a lavagem completa dos pisos, com a utilização de enceradeira, espanação minuciosa de todas as áreas e a limpeza das janelas.

No que se refere aos banheiros, espaço destinados às necessidades fisiológicas, a lavagem é conduzida com uma duração média de vinte minutos e sendo realizado no fim de cada turno.

No que diz a respeito à organização das tarefas, elas são distribuídas com base na divisão por setores, ou seja, que o trabalho é rotativo para os noves colaboradores. É relevante destacar que todos os setores da instituição possuem banheiros, o que implica a concluir que todos os profissionais executam a atividade de coleta de lixo e higienização de banheiro.

Os produtos saneantes e a composição química utilizados pelos os noves colaboradores apresentamos no quadro a segui:

Quadro 5: Produtos Saneantes e suas composições químicas.

AGENTE QUÍMICO	COMPOSIÇÃO
Água sanitária	 Hipoclorito de Sódio /Cloreto teor cloro
Desinfetante	 Ácido Peracético // Água // Fenol
Multiuso	É uma junção de elementos:  Água  Álcool Etílico  Ácido cítrico *há outras substâncias, depende da marca utilizada
Lustra Móveis	É variada, depende da marca utilizada, porém é fácil de encontrar óleos vegetais, silicones, álcool e água.
Álcool	 Álcool etílico

Fonte: Autores.

Os matérias de limpezas, assim como os armários dos funcionários e os EPI's, onde eles armazenam seus pertences pessoais, fica localizado em uma pequena sala abaixo da escada, com baixa iluminação e bastante estreita.

Os profissionais que compõem a equipe utilizam um uniforme simples. Este consiste em uma camiseta padronizada em tecido de algodão e calças jeans, que oferecem um certo conforto e flexibilidade. Já para a proteção dos membros inferiores, é utilizado botas de PVC de cano longo, e outros EPI's como: luvas de látex e de vaqueta, todos com CA – Certificado de Aprovação. Os Certificados de Aprovação, são documentos que verificam a conformidade dos EPI's com os requisitos da Norma Regulamentadora 06 e sua segurança para o uso e foram validados como seguros para o uso pelo Ministério do Trabalho, assegurando a qualidade e a confiabilidade desses equipamentos.

Dentre os diversos itens de limpeza, destaca-se a água sanitária, uma solução aquosa cujo princípio ativo é o hipoclorito de sódio ou de cálcio, apresentando teor de cloro ativo na faixa de 2 a 2,5%, essa substância é utilizada para alvejamento e desinfecção e sendo classificado como Risco II (Brasil, 2016).

Produtos de Risco II, apresentam características de corrosividade, há um grau maior de toxicidade, tem atividade antimicrobiana, ação de desinfetante e apresentando na sua formulação nas substâncias inorgânicas, aumentando assim a sua acidez (OLIVEIRA, 2018).

O hipoclorito de sódio, encontrado na água sanitária, é uma substancia com forte poder oxidante. Este composto é conhecido por sua corrosividade, capaz de causar queimaduras na pele e lesões nos olhos (PERREIRA,2016).

Além dos riscos inerentes com a manipulação da água sanitária, tradições populares podem incluir perigos adicionais, conforme frisa Rodrigues (2020), em seu trabalho Saneantes domissanitários: riscos e benefícios, que é o habito de diluir na água sanitária, com água fervendo, liberando assim o gás do cloro e aumentando assim o risco de desmaio e, consequentemente, o perigo de lesões decorrentes de quedas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocupação de auxiliar de limpeza é identificada pelo CBO 5143-20, conforme o Código Brasileiro de Ocupação. Sua rotina laboral expõe os trabalhadores a agentes nocivos à sua saúde, e, portanto, o adicional de insalubridade é de extrema relevância. Além disso, conforme estipulado pelo art. 194 da CLT, o adicional só é devido se não houver a neutralização a exposição ao agente nocivo.

A neutralizalção e controle da exposição a gentes nocivos se dá com a implementação de um programa de gestão efetivo, que inclua várias ações. Para a exposição a agentes químicos insalubres a neutralização pode ocorrer com o fornecimento de EPI adequado, trocas permanentes quendo estes estiverem danificados, registro de treinamentos e entrega em ficha de EPI.

No caso dos trabalhadores que auxiliam na limpeza, quanto se trata em análise dos riscos químicos, tem que levar em consideração que ao utilizar produtos saneantes os problemas mais relatados é a falta da utilização de EPI's. Também tem que levar em consideração do costume da falta de ler as informações contidas nos rótulos, demostrando que pode haver sim possíveis efeitos das substâncias químicas sobre a saúde das pessoas (PIRES, 2016).

De acordo com Santos (2020), a falta de letramento cientifico é algo que preocupa as autoridades de saúde, pois é um dos fatores para que possa ocorrer algum tipo de acidente químico.

Os riscos à saúde são marcas decorrentes de exposição direta da pele aos produtos, com facilidade de entrar em contado com as mãos dos funcionários, também há o risco de atingir os olhos, pelos gases liberados pelas substâncias (PIRES, 2016).

Lesões nos olhos resultantes da exposição a agentes químicos podem infligir danos graves e profundos na estrutura ocular, como a córnea, por exemplo. É importante salientar que a maioria das vítimas são trabalhadores, e a ocorrência desse tipo de incidente ocorre em seus lugares de trabalho. A prevalência de queimaduras oculares é ocasionada por substâncias alcalinas, como agentes de limpeza doméstica e matérias de construção civil (SANTOS, 2000).

As queimaduras causadas por substâncias alcalinas são duas vezes mais comuns do que as provocadas por ácidos, devido aos álcalis, pois são amplamente utilizados, tanto no ambiente doméstico quanto na área industrial (KANSKI et al., 2016).

De acordo com Santos et al. (2000), em seu trabalho, "queimaduras oculares químicas: epidemiologia e terapêutica", ele obteve o resultado que os agentes químicos de natureza alcalinam foram responsáveis por 55,32% dos casos analisados de queimadura química.

Caso ocorra a ingestão de substâncias alcalinas, o indivíduo pode sofrer necrose por liquefação. Isso resulta na destruição rápida da mucosa, desnaturação proteica e trombose capilar, dificultando, assim, o fluxo sanguíneo para os tecidos já lesados. Esse cenário favorece assim o desenvolvimento de lesões mais profundas (FERREIRA - 2019).

Já em contato com a pele, substâncias alcalinas têm o potencial de penetrar na pele. A lesão tecidual ocasionada pelos álcalis pode resultar em desidratação intensa das células e na inativação de proteínas enzimáticas (CARDOSO - 2012).

Segundo os resultados do Cardoso (2012), o hidróxido de sódio, comumente conhecido como soda cáustica, uma substância alcalina ocasionalmente utilizado em tarefas domesticas (DE ANDRADE – 2021) foi o responsável por 19 casos de queimaduras químicas, correspondendo 31% dos casos por esse agente químico.

No seu trabalho, Santos (2005) conclui que as dermatites de contatos mais recorrentes entre os auxiliares de limpeza são as que causam irritação e as que causam alergia. Essas lesões são adquiridas pela exposição a substâncias químicas presentes nos produtos saneantes, como sabões, detergentes e solventes, além de outros fatores de riscos, como o uso inadequado de EPI's.

No mesmo artigo, a autora destaca a importância da realização de testes epicutâneos para o diagnóstico das dermatites de contato e da adoção de medidas de preventivas, como por exemplo um treinamento adequado para os trabalhadores e a utilização de produtos de limpeza menos agressivos.

Com base nas informações apresentadas, fica claro que a ocupação de auxiliares de limpeza em ambientes escolares, expõe os trabalhadores a riscos significativos à saúde devido a exposição a agentes químicos álcalis-cáusticos, conforme NR 15 Anexo 13. Neste cenário, o pagamento do adicional de insalubridade é de grau médio, 20% sobre o salário mínimo, porém pode ser neutralizado pelo fornecimento de EPI´s e, portanto, cessar o pagamento, desde que haja comprovação de uma gestão eficaz da exposição ocupacional aos agentes químicos.

Quando não há evidencias de uma gestão eficaz que possa controlar adequadamente a utilização e fiscalização dos Equipamentos de Proteção Individual, aliada a falta de treinamento necessário para a execução das atividades laborais, recomenda-se a consideração do pagamento de adicional insalubridade grau médio.

Neste contexto fica ressaltada a importância da engenharia de segurança do trabalho e dos profissionais quando a implementação de programas preventivos de gestão e controle de riscos para auxiliar as empresas na neutralização da exposição a agentes químicos.

Esperamos que este artigo possa ajudar a fundamentar outros estudos relacionados ao tema.

REFERÊNCIAS

ANVISA, **Guia para confecção de rótulos para produtos saneantes de risco I (notificados).** 2013.

BRASIL (2012). Lei No 6.514, de 22 de dezembro de 1977. (70ª ed). São Paulo: Atlas.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução – rdc n°110, de 6 de setembro de 2016

BRISTOT, Vilson M. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. Criciúma, SC: UNESC, 2019

CARDOSO, Lenon et al. **Estudo epidemiológico das queimaduras químicas no Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Regional de Sorocaba**. Revista Brasileira de Queimaduras, v. 11, n. 2, p. 75-79, 2012.

CASEMIRO J.P.; FONSECA, A. B. C.; SECCO, F. V. M. **Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina**. Ciência & saúde coletiva, v. 19, p. 829-840, 2014.

DE ANDRADE, Victoria Almeida; CATALANO, Seomara Passos. **Dermatite de Contato por Soda Cáustica**. BWS Journal, v. 4, p. 1-7, 2021.

DIOGO, Maria Fernanda. **Os sentidos do trabalho de limpeza e conservação**. Psicologia em estudo, v. 12, p. 483-492, 2007.

FERREIRA, Pedro Alexandre Oliveira. **Ingestão de cáusticos em idade pediátrica**. 2019. Tese de Doutorado.

KANSKI, J.J. editor. **Oftalmologia Clínica:** uma abordagem sistêmica. Brasil: Guanabara Koogan; 2016.

MAZUCATO, Thiago (org). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico.** São Paulo: Funepe, 2018

MELO, Raimundo Simão de. **Direito ambiental do trabalho e a saúde do trabalhador.** 5. ed. São Paulo: LTr, 2013

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014.

MUTTI, Graziela Cassol; DE OLIVEIRA, Jessica Paula; DE CASTRO, Ludmilla Araujo Barbosa; NOGUEIRA, Marcos Antônio; BINDEWALD, Roseli. **Legislação Trabalhista e Previdenciária: Nescessidade de Atualização Dos Limites De Tolerancia Do Anexo 11 Da Nr15**. Revista ABHO / Ed 53, 2018.

OLIVEIRA, Danilo Abrantes de et al. **Desenvolvimento e aplicação de sequência didática para o ensino de soluções químicas com enfoque na temática saneantes**. 2018.

PEREIRA, Daniel Augusto de Moura; ARAÚJO, Amando Pereira Dias. **Avaliação da insalubridade em auxiliares gerais de serviço de uma empresa do ramo calçadista**. 2014.

PIRES, Diovan Dutra; ROCHA, André Ferraz Cardoso; GOMES, André Raeli. **Segurança do Trabalho e Responsabilidade Ambiental: Um Estudo de Caso dm Setor de Pós Vendas de Uma Concessionária de Motocicletas**. Revista Transformar, v. 16, n. 2, p. 255-274, 2022.

RODRIGUES, A. S. **Saneantes domissanitários: riscos e benefícios**. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 5370-5380, maio/jun. 2020.

ROSA, Robson Roberto. **Impactos observados na implantação de checklist nos serviços de limpeza hospitalar.** 2020. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, Antonia Maria Gualberto dos. **Estudo de dermatoses ocupacionais em trabalhadores do serviço de limpeza: revisão bibliográfica.** Rio de Janeiro: CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, 2005.

SANTOS, MS. et al. **Queimaduras oculares químicas: epidemiologia e terapêutica.** Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, São Paulo, v. 63, n. 5, p. 371-375, out. 2000

SANTOS, Carolina Meneses dos. **Produtos saneantes clandestinos comercializados no estado do Rio de Janeiro: avaliação de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem**. 2020.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

ERGONOMIA

ANÁLISE ERGONÔMICA UTILIZANDO A TÉCNICA DA TERMOGRAFIA E O QUESTIONÁRIO BIPOLAR EM ATIVIDADE DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Maria Cristina da Silva Correia
UFPE

Marcus Costa de Araújo
UFPE

Ana Karina Cabral
UFPE

RESUMO

A presente pesquisa realizou uma análise ergonômica preliminar dos trabalhadores de uma atividade de construção civil em um canteiro de obras situado na região metropolitana do Recife. A obra contou com quatro profissionais (dois pedreiros e dois ajudantes). A pesquisa conduziu a avaliação ergonômica por meio da aplicação do questionário Bipolar e do uso da termografia infravermelha como ferramenta indireta para avaliação de desgaste / fadiga dos trabalhadores. O questionário e a medição de temperatura corporal foram aplicados em três momentos (início da atividade, meio e final), esses resultados foram analisados e comparados com a literatura que interpreta os resultados do questionário de fadiga. As imagens termográficas tiveram coerência com os resultados do questionário Bipolar e queixas. Os resultados em geral constaram o esgotamento físico dos músculos dos troncos dos participantes, principalmente da região central das costas. Para concluir a pesquisa, foi realizado o momento reflexão junto aos trabalhadores, no último dia, para sugerir que os trabalhadores tenham mais atenção com a postura, foram sugeridas algumas posições que não sobrecarreguem a lombar e que sejam utilizadas as ferramentas adequadas ao transporte de materiais pesados durante o deslocamento. Os colaboradores foram orientados a pesquisarem informações com profissionais da área de ergonomia e fisioterapia para que pudessem corrigir a postura e forma de trabalho, para aprender a se alongar e ter um momento de pausas para descansar.

PALAVRAS-CHAVE

Questionário Bipolar; Nível de fadiga; Termografia; Doenças músculo esquelética.

ABSTRACT

This research carried out a preliminary ergonomic analysis of workers in a civil construction activity at a construction site located in the metropolitan region of Recife. The work involved four professionals (two bricklayers and two assistants). The research conducted an ergonomic assessment through the application of the Bipolar questionnaire and the use of infrared thermography as an indirect tool for evaluating worker wear/fatigue. The questionnaire and body temperature measurement were applied at three moments (beginning of the activity, middle and end), these results were analyzed and compared with the literature that interprets the results of the fatigue questionnaire. The thermographic images were consistent with the results of the Bipolar and complaints questionnaire. The results generally showed physical exhaustion of the muscles in the participants' trunks, especially in the central back region. To conclude the research, a moment of reflection was held with the workers, on the last day, to suggest that workers pay more attention to their posture, some positions were suggested that do not overload the lower back and that appropriate

tools are used to transport materials heavy during movement. Employees were instructed to research information with professionals in the field of ergonomics and physiotherapy so that they could correct their posture and way of working, to learn how to stretch and take a moment to rest.

KEYWORDS

Bipolar Questionnaire; Fatigue level; Thermography, Musculoskeletal diseases.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é onde há mais reclamações oriundas de doenças do músculo esquelético. Independentemente da senioridade, a dor aparece em qualquer idade nos trabalhadores desse ramo. Para Silva (2014, apud Bresolin, 2019) a construção civil é o ramo onde mais existe afastamento devido às condições de trabalho que exigem esforços intensos e aos trabalhos árduos que esses profissionais são expostos.

Outro detalhe importante é na função desses profissionais no canteiro de obra. Segundo o Ministério Público do Trabalho (2018, apud Bresolin 2019) os profissionais com menores salários são os mais lesionados durante a jornada de trabalho, ou seja, os ajudantes tem honorários inferiores as diárias dos pedreiros, porém a carga de esforço físico é maior e mais puxada quando comparado com os mestres de obras.

Por isso que a ergonomia é tão importante no ambiente de trabalho, principalmente na área da construção civil. A Norma Regulamentadora 17 (Portaria MTP nº 4.219, 20 de dezembro de 2022) visa estabelecer um ambiente confortável para os trabalhadores em geral, de forma que se evite esforço físico constante e que tenham intervalos para descansar. As empresas devem se adequarem às condições frisadas na norma, disponibilizando ferramentas para proporcionar o esgotamento dos músculos.

A termografia infravermelha é uma aliada da ergonomia, pois está sendo bastante utilizada por pesquisadores e profissionais que desejam investigar as mudanças de temperatura do corpo, bem como apreciar o comportamento dos músculos, podendo identificar o conforto e desconforto de uma determinada posição do trabalhador, através de imagens termográficas (Rogalski, 2011; He et al., 2017; Sales et al., 2017; Yuan Su et al., 2017).

A análise termográfica é um método alternativo de avaliações não-invasivas, apresentando um potencial no mapeamento e distribuição da temperatura corporal, essa técnica é conhecida como uma ferramenta de diagnóstico na avaliação de lesão por esforço repetitivo e distúrbios musculoesqueléticos (Fournet et al., 2013; Olivares et al., 2015).

O músculo fadigado pode ser identificado através do questionário Bipolar, disponibilizado pela Universidade de São Paulo (2013), esse questionário também pode ser encontrado no software Ergolândia 8.0, além das sinalizações indicativas do questionário também é possível evidenciar a fadiga muscular pela análise das imagens de termografia.

A pesquisa foi realizada no canteiro de obra localizado na região metropolitana do Recife e teve quatro profissionais da construção civil (dois pedreiros e dois ajudantes) como participantes. A atividade principal da apreciação ergonômica foi o levantamento do muro com montagem de ferragens.

O objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise ergonômica preliminar das atividades que requerem uma postura que sobrecarrega a região do dorso. Para isso, será necessário a utilização da técnica da termografia junto com o questionário Bipolar para avaliar o nível de fadiga dos participantes.

A pesquisa também tem o intuito de proporcionar uma reflexão de como se posicionar de forma correta no posto de trabalho, corrigindo a postura e incentivando a organização no trabalho para a utilização das ferramentas no carregamento de materiais pesados. Assim, esses profissionais poderão ter uma qualidade melhor de trabalho e evitar doenças oriundas do músculo esquelético.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada em uma atividade de construção civil: levantamento de muro com montagem de coluna feita de ferragens e concreto e os trabalhadores envolvidos estavam divididos nas funções de dois pedreiros e dois ajudantes.

A metodologia aplicada foi a Análise Ergonômica Preliminar (AEP). Também foi aplicado o questionário Bipolar de fadiga, além da utilização dos instrumentos, descritos na Figura 1, para o levantamento de coleta de dados.

Figura 1: Instrumento utilizados para a coleta de dados A) Termógrafo modelo FLIR T450sc; B) Tripé para o termógrafo; C) Termohigroanemômetro digital THAL-300 e balança digital

A **B** **C** **d**

Fonte: De autoria própria, 2023

O trabalho no canteiro de obras foi desenvolvido ao longo de dois dias seguidos e os dados e imagens termográficas foram coletadas em três momentos distintos.

O procedimento foi dividido em três etapas: Início da atividade, meio da atividade e final da atividade.

Etapa 1: Início da atividade – 09 horas da manhã

- Aplicou-se o questionário Bipolar de fadiga do programa Ergolândia versão 8.0;
- Obteve-se a imagem termográfica dos participantes de frente e de costas (foi solicitado que durante essas etapas fosse retirado a blusa, boné e demais pertences pessoais acima do tronco);
- Pesou-se cada participante;
- Checou-se a temperatura e umidade do ambiente com o termohigroanemômetro digital.

Etapa 2: Meio da atividade – meio dia

- Aplicou-se o questionário Bipolar de fadiga do programa Ergolândia versão 8.0;
- Obteve-se a imagem termográfica dos participantes de frente e de costas (foi solicitado que durante essas etapas fosse retirado a blusa, boné e demais pertences pessoais acima do tronco);

OBS: Aguardou-se cerca de 5 minutos para que pudesse ser tirado a foto dos participantes.

- Checou-se a temperatura e umidade do ambiente com o termohigroanemômetro digital.

Etapa 3: Final da atividade – 16 horas

- Aplicou-se o questionário Bipolar de fadiga do programa Ergolândia versão 8.0;
- Obteve-se a imagem termográfica dos participantes de frente e de costas (foi solicitado que durante essas etapas fosse retirado a blusa, boné e demais pertences pessoais acima do tronco);

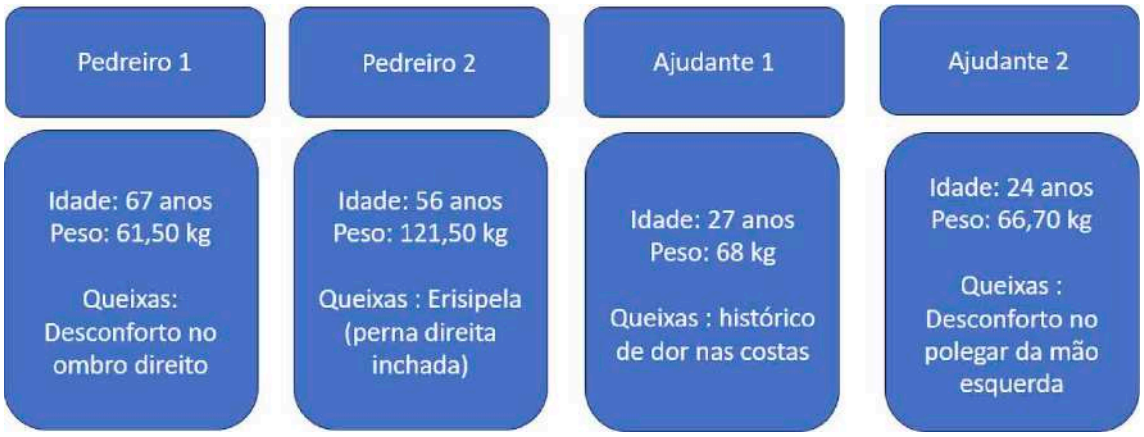
OBS: Aguardou-se cerca de 5 minutos para que pudesse ser tirado a foto dos participantes.

- Checou-se a temperatura e umidade do ambiente com o termohigroanemômetro digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes da pesquisa trabalham em construção civil há mais de dez anos, eles não souberam dizer o tempo certo, mas sabe-se que a atividade na área de construção é desenvolvida desde muito cedo, por isso eles informaram algumas queixas que foram adquiridas ao decorrer desse período. A Figura 2 detalha melhor o perfil de cada participante.

Figura 2: Perfil dos participantes



Fonte: De autoria própria, 2023

Eles trabalham de forma autônoma, ou seja, não têm vínculo empregatício, também não têm uma folga definida, podendo trabalhar uma semana direto ou mais, se contentando somente com o descanso da noite, após a jornada de trabalho.

Os questionários Bipolar, aplicados nas três etapas, obtiveram os resultados coerentes com relação ao nível de fadiga, lembrando que os quatro participantes não ingeriram bebida alcoólica nos dias em que a pesquisa estava sendo realizada, dormiram bem durante a noite, não são fumantes e não estavam em jejum.

Interpretando os resultados de nível de fadiga

Uma boa interpretação dos resultados dos questionários é importante saber que as categorias de nível de fadiga são classificadas de acordo com as pontuações atribuídas pelos participantes, logo abaixo há o esboço explicando os três níveis de fadiga e as pontuações que variam de 1 a 7 para a indicação de fadiga. Essas informações podem ser encontradas no questionário Bipolar disponibilizado para download pela Universidade de São Paulo (2013).

Ausência de fadiga: pontuação até 3 em cada um dos itens do questionário;

Fadiga moderada: pontuação 4 ou 5 em algum dos itens do questionário;

Fadiga Intensa: pontuação 6 ou 7 em algum dos itens

Para a conclusão final do nível de fadiga é necessário somente avaliar os valores do último questionário (final da atividade). Durante a pesquisa aplicou-se o questionário três vezes, porém para acompanhamento da evolução do nível de fadiga para poder comparar com as imagens termográficas.

Antes de iniciar a atividade, os quatro participantes estavam sentindo-se totalmente dispostos para o trabalho, portanto eles atribuíram a pontuação 1 em cada item da avaliação de fadiga, o número 4 na tabela significa que os quatro participantes pontuaram 1 (ao decorrer das apresentações das tabelas esses números terão variações, pois cada participante pode sentir níveis de fadigas iguais ou variadas) conforme mostra a Quadro 1.

Quadro 1: Questionário Bipolar de fadiga no início da atividade

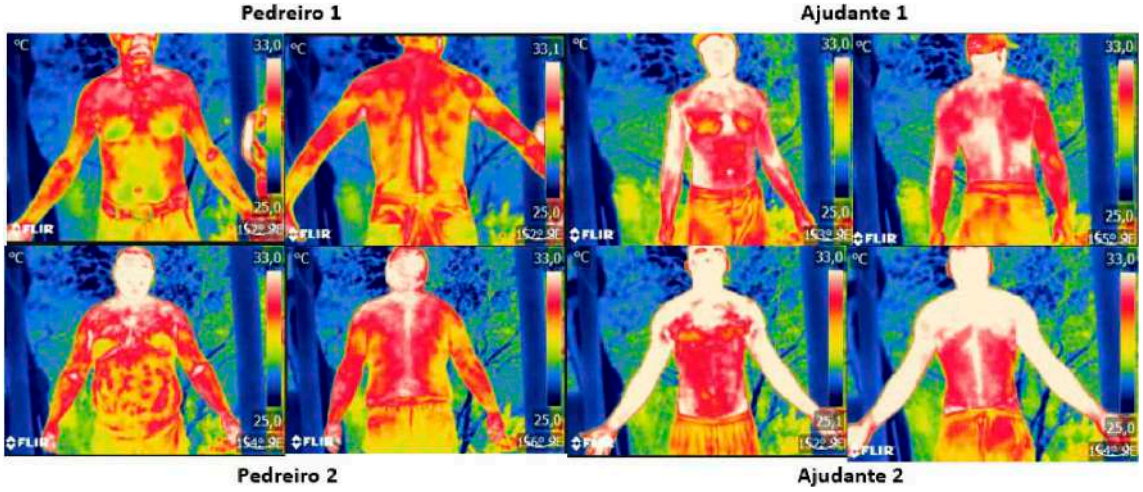
	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado	4							Cansado
Boa concenção	4							Dificuldade de concentrar
Calmo	4							Nervoso
Produtividade normal	4							Produtividade comprometida
Descansado visualmente	4							Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros	4							Dor no pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas	4							Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar	4							Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas	4							Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas	4							Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés	4							Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça	4							Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito	4							Dor no braço. No punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo	4							Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

Fonte: De autoria própria, 2023

A temperatura do ambiente no início da atividade estava aferindo 30º C e umidade entorno de 70,7 %, esse resultado foi a média dos dois dias in loco. Não houveram muitas variações de temperatura e umidade entre os dias de pesquisa.

A Figura 3 ilustra as termografias dos voluntários no início da jornada. As escalas de temperatura de todas as imagens foram ajustadas entre 25º C e 33º C para fins de comparação da análise das imagens dos pedreiros e ajudantes. No início da jornada de trabalho percebe-se que o ajudante 1 apresentou uma temperatura elevada na região esquerda das costas, coerente com a queixa de dor nas costas relatada por ele.

Figura 3: Imagens termográficas dos participantes antes das atividades



Fonte: De autoria própria, 2023

Durante a apreciação ergonômica, foram pontuadas as atividades mais críticas, observando os funcionários em posições desconfortáveis na maioria das vezes, seja no momento de levantamento das paredes, enchimento das colunas com concreto, o preparo do concreto e massa de cimento até mesmo a forma de transportar areia, tijolos, água e demais materiais.

Observou-se que as posições inadequadas dos trabalhadores se repetiam em vários momentos da pesquisa, no início da atividade, no meio e no processo de finalização do trabalho quando precisaram limpar e guardar os materiais para serem utilizados no dia seguinte.

Segue abaixo, na Figura 4, algumas atividades que foram identificadas como ponto de atenção para futuros problemas ergonômicos, todas as posturas tem algo em comum, todas requerem posições que sobrecarregam a lombar dos participantes. Lembrando que o foco desse artigo é somente avaliar a postura dos trabalhadores e interpretá-las a partir das imagens termográficas, portanto quaisquer outros detalhes ergonômicos não serão levantados neste trabalho.

Figura 4: Principais atividades na construção da parede

Fonte: De autoria própria, 2023

Antes da parada para o almoço, o segundo questionário aplicado obteve algumas respostas indicando um pouco de fadiga devido às circunstâncias dos trabalhos que foram executados como também da temperatura e umidade que atingiu a máxima de 43º C ao sol e 40 % respectivamente, medidos ao meio dia.

Frisando que os trabalhadores tiveram algumas pequenas paradas de no máximo para hidratação, observou-se que alguns estavam mais cansados que outros e isso é muito relativo, pois devemos levar em consideração a idade, mobilidade e peso de cada um. Essa observação pôde ser comprovada a partir das respostas obtidas do questionário Bipolar durante o intervalo das atividades.

O ajudante 2 relatou que o polegar da sua mão esquerda estava “travando”, causando um pouco de desconforto, os demais estavam relativamente tranquilos, somente com um nível de fadiga considerado moderado para alguns e intenso para outros, de acordo com os pesos atribuídos no questionário, dispostos na Quadro 2.

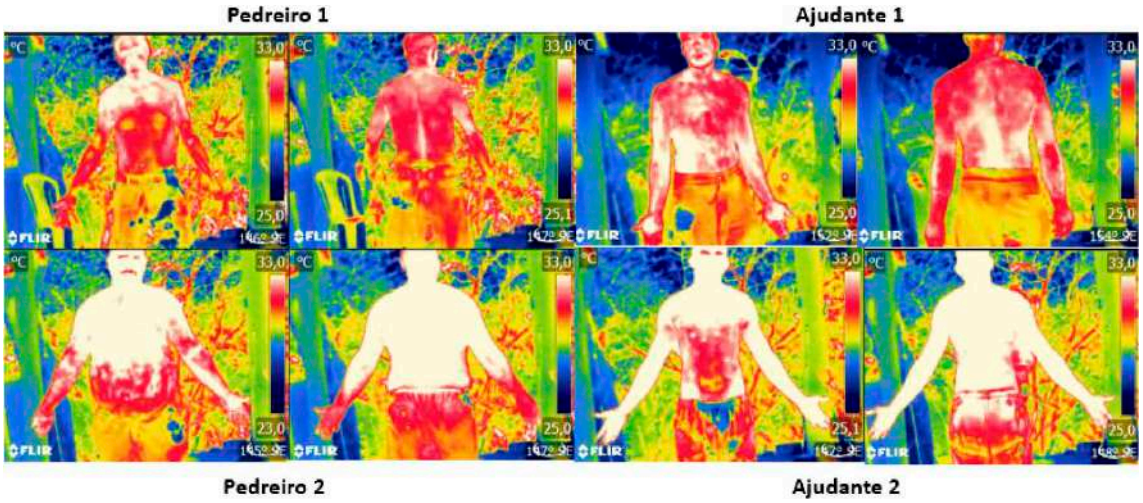
Quadro 2: Questionário Bipolar de fadiga no meio da atividade

	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado				1	2	1		Cansado
Boa concenção				1	2	1		Dificuldade de concentrar
Calmo	4							Nervoso
Produtividade normal	4							Produtividade comprometida
Descansado visualmente				1	1	2		Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros	3				1			Dor no pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas	4							Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar	3			1				Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas	4							Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas	4							Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés	4							Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça	4							Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito	4							Dor no braço. No punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo	3			1				Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

Fonte: De autoria própria, 2023

Os resultados da termografia foram também bastantes satisfatórios, identificando que a lombar e coluna foram a região com a temperatura mais elevada se comparado com as imagens anteriores ao início da atividade. Também é possível identificar o braço dominante de cada pessoa, ou seja, o braço que mais se movimentou foi o lado dominante dos participantes, onde há mais pontos em branco, conforme a Figura 5. Todos são destros, exceto o pedreiro 2 que é

Figura 5: Imagens termográficas dos participantes no meio das atividades



Fonte: De autoria própria, 2023

Pode-se observar também que todos os participantes apresentam maiores temperaturas corporais, se comparado com as imagens no início da jornada. Destaca-se o pedreiro 2 e o ajudante 2, com várias áreas do corpo indicando temperaturas superiores a 33º C, que representa o limite superior da escala utilizada.

Após uma pausa de aproximadamente uma hora para o almoço, os quatro participantes retomaram as atividades, continuando o trabalho, ou seja, mais tempo nas mesmas posições sobrecarregando novamente a coluna.

A última etapa de coleta de dados foi finalizada às 16 horas, com uma temperatura ambiente e umidade amena (29º C e 68,5 %) se comparado com as condições climáticas do meio dia. Mesmo assim, as pontuações atribuídas ao fim do trabalho mostram que alguns trabalhadores estão com fadiga moderado enquanto os outros estavam com fadiga intensa na Quadro 3.

Quadro 3: Questionário Bipolar de fadiga no final da atividade

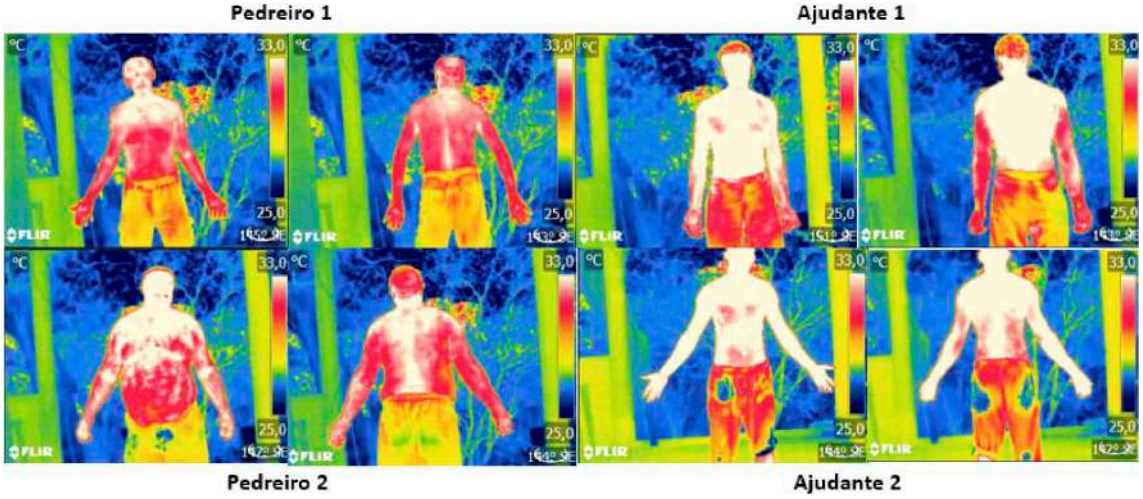
	1	2	3	4	5	6	7	
Descansado		1	1			2		Cansado
Boa concenção				4				Dificuldade de concentrar
Calmo					1	3		Nervoso
Produtividade normal						4		Produtividade comprometida
Descansado visualmente						4		Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos do pescoço e ombros	3					1		Dor no pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas	3				1			Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar	3				1			Dor na região lombar
Ausência de dor nas coxas	4							Dor nas coxas
Ausência de dor nas pernas	4							Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés	4							Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça	4							Dor de cabeça
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado direito	4							Dor no braço. No punho ou na mão do lado direito
Ausência de dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo	3				1			Dor no braço, no punho ou na mão do lado esquerdo

Fonte: De autoria própria, 2023

Além dos questionários respondidos, foi possível correlacionar os resultados com os das imagens pós jornada de trabalho intensa. O pedreiro 2 apresentou uma imagem um pouco diferente do momento do meio do trabalho, pois a redução da intensidade do contato com o sol influenciou diretamente no resultado, uma vez que esse foi privilegiado por uma sombra da parede, já os ajudantes tiveram que estar o tempo todo se movimentando, traçando as massas de britas e cimento e reabastecendo os postos de trabalho dos pedreiros com tijolos e as massas recém preparadas, por isso que a cor branca predomina as imagens termográficas deles, representando temperaturas acima da escala da imagem.

O pedreiro 1 respeitou a sua limitação de idade e pré-disposição de um trabalho braçal, por isso que ele foi o que menos teve alteração de cor, predominando apenas a coloração vermelha e somente em alguns pontos há presença da maior intensidade de temperatura. Essas informações podem ser verificadas na Figura 6.

Figura 6: Imagens termográficas dos participantes no final das atividades



Fonte: De autoria própria, 2023

Em geral, o que pode ser percebido é que a partir das análises dos dados obtidos dos profissionais, nesses três momentos através dos questionários Bipolar e pela técnica da termografia, é que organizar o ambiente de trabalho, preparar as ferramentas, disponibilizar meios de transportes adequados (carrinho de mão) não é suficiente para proporcionar um ambiente de trabalho seguro ergonomicamente, uma vez que a falta de orientação para utilizar as ferramentas adequadas no momento certo pode gerar pressão acumulada com risco de lesão lombar (exemplo: carregar saco de cimento nas costas ou transportar o concreto em balde ao invés de utilizar o carrinho de mão) e futuramente esses profissionais podem sofrer as consequências com doenças do tipo hernia de disco, dor ciática, lombalgia, mialgia ou outras doenças derivadas do músculo esquelético.

Lembrando que um dos ajudantes já se queixava de dores na região das costas, ele afirmou que essas dores costumam aparecer um dia depois da jornada de trabalho, os demais em algum momento também sentiram dores lombares mais de uma vez, todas sem diagnóstico.

Pode-se melhorar as condições de trabalho dessas pessoas por meio de orientações assertivas, para que esses evitem sobrecarregar as costas e consigam organizar o ambiente para utilizar as ferramentas de trabalho de forma correta, utilizando os carrinhos disponíveis e corrigindo a postura durante o levantamento do muro, montagem das ferragens e deslocamento dos materiais.

Outra alternativa que pode ajudar os colaboradores é procurar ajuda de profissionais da área da ergonomia e fisioterapia para orientá-los de como executar as atividades de forma que não pressione a lombar, para se alongarem e ter pausas para o descanso com mais frequência e não necessariamente ficar contido somente na pausa do almoço.

CONCLUSÕES

As técnicas da termografia junto com o questionário Bipolar foram aliadas no diagnóstico da problematização da pesquisa científica, as atividades críticas observadas a partir da análise ergonômica preliminar, in loco, também podem ajudar na mitigação dos riscos, os dados conclusivos se conversam com as técnicas aplicadas.

Lembrando que existe uma carga muito intensa de força desses trabalhadores, portanto o nível de fadiga consequentemente terá um score alto, apesar de no primeiro questionário (início do trabalho) não se teve

valores iniciais igual ou maior que quatro, mas sabe-se que há fadiga acumulada, pois os próprios participantes se queixaram de históricos de dores ou incômodos.

Levantar esse tipo de pesquisa em construção civil é relevante não só para os profissionais que trabalham na área da construção civil como também para empresas dessa área que, com maior conhecimento sobre o assunto, podem reduzir o risco de lesões de seus funcionários, reduzindo o número de pedidos de licença por motivo de saúde de seus trabalhadores e, consequentemente aumentando a produtividade. Os trabalhadores são orientados a corrigir a postura para assim melhorar a qualidade do trabalho e poupar a saúde do músculo esquelético e dessa forma ambos se beneficiam visto que há poucos trabalhos sobre o tema nas plataformas acadêmicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao programa PPErgo (Programa de Pós-graduação em Ergonomia) da UFPE, ao Departamento de Engenharia Mecânica que nos disponibilizou as ferramentas para a coleta de dados da pesquisa e a todos os participantes envolvidos que estavam com muita paciência enquanto coletávamos os dados.

REFERÊNCIAS

BRESOLIN, Gustavo, **RISCOS ERGONÔMICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL UM ESTUDO DE CASO**, Lajeado / RS, 2019. Disponível em: content (univates.br). Acessado dia 23/10/2023.

FOURNET, D.; Ross, L.; Voelcker, T.; Redortier, B.; Havenith, G. Body Mapping of Thermoregulatory and Perceptual Responses of Males and Females Running in the Cold. **Journal of Thermal Biology 38**, p. 339-344. 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). **MPT Notícias. Brasília**. Disponível em: . Acessado dia: 13/03/2018

Norma Regulamentadora 17 **NR 17** - ERGONOMIA (www.gov.br)

ROGALSKI, A. **Recent Progress in Infrared Detector Technologies**. Infrared Phys.Technol, 54, p. 136-154. 2011. Roghanchi, P.; Kocsis, K. C. Challenges in Selecting an Appropriate Heat Stress Index to Protect Workers in Hot and Humid Underground Mines. Safety and Health at Work, p. 1-7. 2017. Yuan Su, T.; Ting HO, W.; Chiang, S. C.; Yi Lu, C.; Chiang, H. K.; Chang, S. W. Infrared Thermography in the Evaluation of Meibomian Gland Dysfunction. Journal of the Formosan Medical Association 116, p. 554-559. 2017

SILVA, E. F. **AVALIAÇÃO DE RISCO ERGONÔMICO: PEDREIRO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. INOVAE – Journal of Engineering and Technology Innovation, São Paulo, v. 2, n. 3, p.77-94, set/dez 2014. ISSN 2357-7797

SOFTWARE ERGOLÂNDIA 8.0, 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2013. Disponível em: (Microsoft Word - QUESTION\301RIO BIPOLAR-FADIGA.doc) (usp.br). Acessado dia 24/10/2023.

A SAÚDE MENTAL DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE EM UMA UNIDADE BÁSICA (UBS) NO BAIRRO CIDADE DA ESPERANÇA - NATAL/RN

Miguel Cabral de Macedo Neto
IFRN

Débora Alves de Souza
IFRN

Liane França Oliveira
IFRN

Soraya de Lima Costa Lucas
IFRN

RESUMO

A saúde mental dos trabalhadores de saúde em uma unidade básica de saúde (UBS) é um tema de Extrema importância e que merece atenção especial, profissionais de saúde como médicos enfermeiros e técnicos estão constantemente expostos a situações de estresse e pressão, o que pode levar ao surgimento de transtornos mentais como ansiedade, depressão, agora fobia, síndrome de burnout, fobia social, toc, dentre outros transtornos; As causas dos transtornos mentais nos trabalhadores de saúde são variadas e complexas. Um dos principais fatores é o alto nível de estresse enfrentado diariamente. A pressão por resultados, a carga de trabalho intensa e a exposição a situações traumáticas, como a morte de pacientes, são apenas alguns exemplos de situações que podem afetar negativamente a saúde mental desses profissionais. com o objetivo de identificar quais os principais fatores que desencadeiam esses problemas mentais o estudo foi desenvolvido em uma UBS de Natal no Rio Grande do Norte através do método da observação e aplicação de questionário visando assim avaliar a prática do profissional de saúde frente às suas demandas diárias.

PALAVRAS-CHAVE

saúde mental; transtornos mentais; unidade básica.

ABSTRACT

The mental health of health workers in a basic health unit (UBS) is an extremely important topic and deserves special attention, health professionals such as doctors, nurses and technicians are constantly exposed to situations of stress and pressure, which can lead to the emergence of mental disorders such as anxiety, depression, phobia, burnout syndrome, social phobia, OCD, among other disorders; The causes of mental disorders in healthcare professionals are varied and complex. One of the main factors is the high level of stress faced daily. The pressure for results, the intense workload and exposure to traumatic situations, such as the death of patients, are just some examples of situations that can negatively affect the mental health of these professionals. with the aim of identifying the main triggering factors of these mental problems, the study was developed in a UBS in Natal in Rio Grande do Norte through the method of observation and application of a questionnaire, thus aiming to evaluate the practice of health professionals in front of their demands. daily.

KEYWORDS

Mental health; Mental Disorders, Mental Disorder; Basic unit.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde mental é um estado de bem-estar no qual o indivíduo é capaz de usar suas próprias habilidades, recuperar-se do estresse rotineiro, ser produtivo e contribuir com a sua comunidade.

A história da saúde mental remonta a séculos atrás, com registros de diferentes culturas que buscavam compreender e tratar transtornos mentais. Ao longo do tempo, houve um desenvolvimento significativo da compreensão da saúde mental, das causas dos transtornos e dos métodos de tratamento. A saúde mental desempenha um papel crucial em nossa vida diária, afetando nossos pensamentos, emoções, comportamentos e relacionamentos. A história da saúde mental começou com interpretações baseadas em crenças religiosas e superstições. Em muitas culturas antigas, os transtornos mentais eram atribuídos a causas sobrenaturais, como possessão demoníaca ou castigo divino.

Com o avanço da ciência e da medicina, as compreensões sobre saúde mental começaram a se desenvolver. No século XVIII, surgiram os primeiros hospitais mentais, onde as pessoas com transtornos mentais recebiam tratamento. Entretanto, o tratamento nessa época era em grande parte baseado em métodos cruéis, como o confinamento e tratamentos físicos agressivos.

O ano de 1978 marca o início do movimento social pelos direitos dos pacientes psiquiátricos no Brasil, com o surgimento do Movimento dos Trabalhadores em Saúde Mental (MTSM). Esse movimento, formado por diferentes grupos, como integrantes do movimento sanitário, associações de familiares, sindicalistas e pessoas com experiência em internações psiquiátricas, surgiu para denunciar a violência dos manicômios, a mercantilização da loucura e a hegemonia da rede privada de assistência. Além disso, o MTSM também construiu uma crítica ao modelo hospitalocêntrico e ao saber psiquiátrico.

A discussão sobre desinstitucionalização ainda é atual e é respaldada pela Lei 10.216, conhecida como Lei da Reforma Psiquiátrica, promulgada em 2001. Essa lei representa um esforço de incorporar os princípios dos direitos humanos na área da saúde mental. Com quase vinte anos de vigência, ela busca reordenar a assistência psiquiátrica, extinguir progressivamente os manicômios, proibir a construção de novos hospitais psiquiátricos, criar e ampliar outras formas de cuidado para os pacientes psiquiátricos, entre outras medidas.

A Reforma Psiquiátrica e a Lei 10.216 são norteadas pelos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), como a universalidade do atendimento, a equidade, a descentralização, a integralidade dos serviços e o controle social. Esses princípios garantem que todos tenham direito a um atendimento pleno, evitando a exclusão, e que os serviços de saúde mental sejam cada vez mais próximos das pessoas e atendam suas necessidades de forma integral. Além disso, o controle social é essencial para proteger os usuários da manipulação política e da desinformação.

Hoje, a psicanálise, a terapia cognitivo-comportamental e outras abordagens psicoterapêuticas são amplamente utilizadas no tratamento de transtornos mentais. A descoberta de medicamentos psicotrópicos também revolucionou o tratamento, proporcionando alívio para os sintomas de muitos transtornos mentais.

A história da saúde mental é marcada pela evolução do entendimento dos transtornos mentais e dos métodos de tratamento. Desde interpretações supersticiosas até abordagens científicas baseadas em evidências, a compreensão e o tratamento dos transtornos mentais têm se desenvolvido ao longo dos séculos. Hoje em dia, a saúde mental é amplamente reconhecida como uma parte essencial da nossa saúde global e é fundamental focar na prevenção e tratamento adequado para promover o bem-estar de todos.

Nesse sentido, a saúde mental é um aspecto crucial para o bem-estar e qualidade de vida de qualquer pessoa. No entanto, quando falamos em profissionais da saúde, essa questão ganha uma importância ainda maior. Profissionais de diferentes áreas da saúde lidam diariamente com casos desafiadores, longas jornadas de trabalho e altos níveis de estresse, o que pode torná-los mais vulneráveis a problemas psicológicos.

A saúde mental dos profissionais da saúde é um tema que exige atenção especial. Esses indivíduos estão expostos a uma série de fatores estressantes, que podem afetar seu equilíbrio emocional. A pressão para atender às demandas dos pacientes, a necessidade de tomar decisões rápidas e assertivas, além do contato frequente com situações de sofrimento e morte, são apenas algumas das situações desafiadoras enfrentadas diariamente por esses profissionais.

A vulnerabilidade psicológica desses profissionais é uma realidade que precisa ser enfrentada e discutida de forma honesta e aberta. Muitas vezes, eles são vistos como pessoas com habilidades excepcionais, capazes de lidar com qualquer situação, mas esquecemos que eles também são humanos e podem enfrentar dificuldades emocionais. As causas dos transtornos mentais podem variar de fatores genéticos e biológicos a experiências traumáticas e ambiente social

É fundamental que os profissionais da saúde reconheçam suas próprias limitações e busquem apoio adequado quando necessário. A saúde mental deve ser uma preocupação constante, tanto para o indivíduo como para as instituições de saúde. A criação de programas de suporte psicológico específicos para esses profissionais pode auxiliar na prevenção e no tratamento de problemas relacionados à saúde mental.

Além disso, é essencial promover uma cultura de cuidado e empatia dentro das instituições de saúde. Os profissionais devem se sentir livres para expressar suas dificuldades emocionais e contar com o apoio de colegas e supervisores. A implementação de medidas que visem o bem-estar dos profissionais, como horários de trabalho adequados e a possibilidade de licenças de descanso, também é importante para prevenir o esgotamento emocional e mental.

A sociedade também tem um papel crucial na promoção da saúde mental dos profissionais da saúde. É necessário que a população reconheça a importância desses profissionais e demonstre gratidão por seus esforços. Pequenos gestos de reconhecimento e apoio podem fazer uma grande diferença na vida de quem se dedica a cuidar dos outros.

Em suma, a saúde mental dos profissionais da saúde é uma questão que merece atenção especial. É essencial reconhecer a vulnerabilidade psicológica desses indivíduos e promover ações que visem a prevenção e o tratamento de problemas relacionados à saúde mental. A criação de uma cultura de cuidado e empatia, tanto nas instituições de saúde como na sociedade em geral, é fundamental para garantir que esses profissionais possam exercer suas atividades de forma saudável, equilibrada e com qualidade.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Unidade Básica de Saúde (UBS) na zona oeste de Natal/RN, localizada na avenida Pernambuco, S/N, Cidade da Esperança. A unidade conta com 20 funcionários, sendo 01 diretor, 01 enfermeiro, 07 técnicos de enfermagens, 02 clínicos gerais, 03 pediatras 02 ginecologistas obstetra e 04 atendentes. A unidade funciona de segunda a sexta no horário das 07:00 às 17:00h.

O estudo foi realizado através de pesquisas de caráter qualitativo e quantitativo pelo método da observação, pesquisa documental e bibliográfica, além de aplicação de questões objetivas explícitas em gráficos apresentados nos resultados e discussões com funcionários dessa unidade de saúde.

Com o objetivo de identificar os principais fatores que causam problemas de saúde mental nos profissionais dessa UBS – Cidade da Esperança – Natal/RN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada verificamos que alguns trabalhadores de saúde podem estar desenvolvendo doenças mentais relacionadas a atividade laboral desenvolvida. Um dos sintomas mais comuns que são frequentemente encontrados nos postos de saúde é a ansiedade. A ansiedade pode se manifestar de diferentes maneiras, como ataques de pânico, preocupações excessivas, dificuldade em relaxar ou até mesmo insônia, como mostra o resultado da pesquisa (Figura 1)

Figura 1 – Trabalhadores com dificuldades para dormir

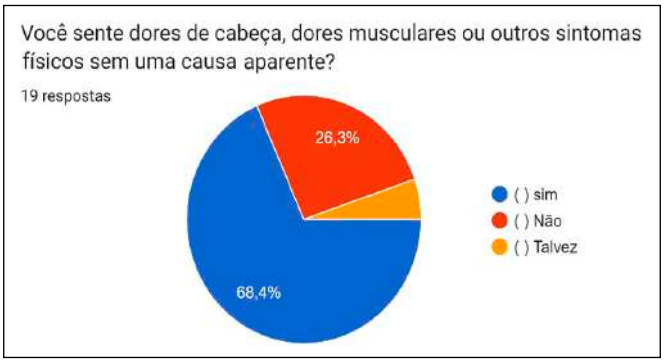
Fonte: Autores

A pesquisa também aponta que os profissionais não possuem se quer nenhum acompanhamento psicológico como apoio à sua saúde mental, 100% dos entrevistados afirmaram que a instituição não possui nenhum programa ou método para cuidar da saúde mental dos seus funcionários.

A prática de atividade, além da saúde e qualidade de vida (MATIAS et al., 2009; ROLIM, 2007; CDC, 2006) acarreta efeitos positivos para a saúde mental e emocional.

De acordo com os gráficos abaixo, os sintomas físicos podem ser um reflexo de problemas emocionais subjacentes. Por exemplo, dores de cabeça frequentes, problemas gastrointestinais e fadiga crônica podem estar relacionados a transtornos de ansiedade ou depressão. O gráfico mostra sintomas físicos que os profissionais apresentam de acordo com a pesquisa realizada.

Figura 2 - Trabalhadores com dores físicas



Fonte: Autores

Quando questionados sobre se sentirem sobrecarregados no ambiente de trabalho 47,4% disseram não se sentirem assim, porém 52,6% afirmam se sentirem com sobrecarga de trabalho.

Diante dos dados apresentados verifica-se que é necessário e urgente que as unidades de saúde desenvolvam um programa de acompanhamento da saúde mental de seus funcionários afinal para se prestar um bom atendimento a população que utiliza o SUS é necessário está bem de saúde física e mental. As instituições devem ter redes de apoio a esses profissionais e ainda intervenções terapêuticas.

CONCLUSÕES

Em conclusão, a saúde mental dos profissionais da saúde é uma questão de extrema importância e merece toda a atenção e cuidado necessários. Lidar constantemente com situações estressantes e emocionalmente desafiadoras pode afetar significativamente o bem-estar mental desses profissionais. Portanto, é fundamental que eles tenham acesso a recursos e suporte adequados para proteger sua saúde mental. A implementação de programas de suporte psicológico, a promoção de um ambiente de trabalho saudável e a valorização do autocuidado são medidas essenciais para garantir o bem-estar desses profissionais e, consequentemente, a qualidade do atendimento aos pacientes. É preciso lembrar que os profissionais da saúde são seres humanos e precisam de cuidado e atenção. Por isso, é urgente que a sociedade e as instituições de saúde trabalhem juntas para assegurar que esses heróis tenham a saúde mental preservada, permitindo-lhes continuar salvando vidas e oferecendo cuidados de excelência. Juntos, podemos criar um ambiente de trabalho mais saudável e acolhedor para esses profissionais, fortalecendo não apenas a saúde mental, mas também a saúde de toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

CENTER OF DESEASE CONTROL (CDC). **Physical activity and health**: a report of the surgeon general. U.S. Department of Health and Human Services: Atlanta, 2006.

FERREIRA, Antônia Clicia da Silva; AMORIM, Elisa Maria Vieira da Silva; MARQUES, Gabriele Texeira; ALVES, Gesliane Nascimento; MARTINS, Israel Morais; ALBUQUERQUE, Karine Castro; SILVA, Letícia Stherffani; SOUSA, Maria Adriana Oliveira de; CARNEIRO, Rithianne Frota; FREIRE, Vinicius Costa. **O Agravo da Saúde Mental dos Profissionais de Enfermagem relacionado a sobre carga de trabalho e outros**. Revista saúde em foco: temas contemporâneos. Volume 03 p. 406 – 421, 2020.

FERNANDES, Márcia Astrês; SOARES, Leone Maria Damasceno; SILVA, Joyce Soares e. **Transtornos mentais associados ao trabalho em profissionais de enfermagem: uma revisão integrativa brasileira**. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho. Volume 16 – nº 02, 2018.

OLIVEIRA, Cleyciane Cassimiro Pereira de; SILVA, Douglas Tassaro da; SANTOS, Gedy Welinton Alves dos Santos; BENATI, Maria Antônia Fernandes Nabarro de Oliveira. **O Enfermeiro e sua Saúde Mental: Desafios inerentes à prática da profissão**. Disponível em: https://convibra.org/congresso/res/uploads/pdf/artigo 21990_20201442.pdf#:~:text=Conforme%20afirma%20Gomes%20e%20Oliveira,que%20pode%20lev%-C3%A1- los%20a

Como profissionais de Saúde podem cuidar da saúde mental. disponível em: https://summitsaude.estadao.com.br/saude-humanizada/como-profissionais-de-saude- podem-cuidar-da-saude-mental/

MANN, Claúdio Gruber. **História da saúde mental no Brasil**: entre conquistas e retrocessos. Disponível em: https://blog.cenatcursos.com.br/historia-da-saude-mental-no-brasil/

MATIAS, T. S.; et al. **Estilo de vida, nível habitual de atividade física e percepção de autoeficácia de adolescentes**. Rev. Ed. Física/UEM, Brasil. v. 20, n. 2, p. 235¬243, 2009.

ROLIM M.K . S. B.; et al. **Estilo de vida de adolescentes ativos e sedentários**. In: Fórum Internacional de Esportes, 6, 2007.

UTILIZAÇÃO DE UMA FERRAMENTA ERGONÔMICA QUE UTILIZA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM UMA INDÚSTRIA FABRICANTE DE PORTAS

Vitor Gomes Bevilacqua Junior
Faculdade SENAC Caçador e SINCOL S/A IND. COM.

Priscila Lanhi
SINCOL S/A IND. COM.

Marco Antonio Balvedi
SINCOL S/A IND. COM.

Teresinha Aparecida Dacol
PUC PR

RESUMO

O presente estudo verificou a utilização de uma ferramenta de avaliação ergonômica, que utiliza a cinemática através da visão computacional e a inteligência artificial, para melhoria na gestão e redução dos riscos de lesões e aumento de bem-estar dos trabalhadores no ambiente de uma grande indústria de base madeireira que fabrica portas residenciais, localizada no oeste do estado de Santa Catarina. Foi utilizada a metodologia de estudo de caso, que comprovou que a ferramenta utilizada aprimorou o processo ergonômico, seja pela mudança de ciclo de trabalho, implantação de equipamentos para alterar as alturas das pegas do material, ganho de produtividade e facilidade na aprendizagem dos colaboradores da empresa. Como conclusão, afirmamos que a ferramenta utilizada é um facilitador no processo de avaliação ergonômica, pois trouxe evolução significativa para as atividades desempenhadas na empresa, aumento de produtividade e facilidade na tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE

Ergonomia Aplicada; Ferramenta Ergonômica; Gestão de Segurança na Ergonomia.

ABSTRACT

The present study verified whether the use of an ergonomic assessment tool that uses kinematics through computer vision and artificial intelligence to improve management and reduce the risk of injuries and increase the well-being of workers in the environment of a large timber industry wood door manufacturing located in west of the state of Santa Catarina. The case study methodology was used, which proved that the tool used improved the ergonomic process either by changing the work cycle, implementing equipment to change the heights of the material handles, gaining productivity, and improving the learning of the company's employees. In conclusion, we state that the tool used is a facilitator in the ergonomic assessment process, as it brought significant improvements to the activities carried out in the company, increased productivity, and easier decision-making.

KEYWORDS

Applied Ergonomics; Ergonomic Tool; Safety Management Ergonomics.

INTRODUÇÃO

No sistema de gestão de riscos ambientais de uma empresa, a ergonomia figura como um agente importante e que merece prioridade para manter o bem-estar e a saúde dos trabalhadores. Dada a importância desta matéria, o legislador elaborou em conjunto com a sociedade uma norma específica que trata das questões ergonômicas, denominada Norma Regulamentadora 17.

De acordo com Cardella (1999, p. 65), existe uma relação entre a redução na quantidade de ocorrências de segurança e doenças do trabalho é uma delas e a implementação de sistemas de gestão. Esses sistemas fornecem um método de avaliar e de melhorar as ações das empresas quanto à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, através da gestão de riscos, pois a necessidade em evoluir nas questões de avaliação e mensuração das condições de trabalho para definir a existência da necessidade de melhorias e reduzir a sobrecarga, melhorar a postura e a produtividade do trabalhador.

Avaliando as últimas novidades em termo de desenvolvimento em ergonomia, nos deparamos com uma ferramenta que foi a primeira tecnologia de visão computacional e inteligência artificial aplicada a ergonomia, a Kinebot.

> A ergonomia pode ser definida ainda como a adaptação do trabalho ao homem, no aspecto mais amplo de trabalho, que contempla toda a situação em que ocorra atividade produtiva pelo homem, considerando os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais. Existe ainda um debate citando o conceito da Ergonomics Society da Inglaterra: "Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento, ambiente, e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia, e psicologia na solução de problemas que surgem desse relacionamento" (Klein, 2023, p.7).

"Para avaliar as condições de trabalho, diversos autores orientam a aplicação da metodologia de AET (análise ergonômica do trabalho), sendo realizada em conjunto com o trabalhador, inclusive avaliando a postura de trabalho, podendo ou não usar ferramentas de ergonomia e propondo ações de melhoria da condição de trabalho" (Couto 2019, p.38).

Os objetivos principais deste trabalho foram:

1) Discutir as melhorias obtidas a partir da utilização da ferramenta;

2) Demonstrar os principais ganhos em termos de redução da exposição ao risco ergonômico;

3) Demostrar a facilidade de avaliação ergonômica que a ferramenta propicia.

Neste estudo foi feita uma avaliação do posto de trabalho em indústria fabricante de portas de alto padrão da unidade de negócio localizada no oeste do estado de Santa Catarina, na cidade de Caçador. Fizeram parte deste aprendizado um posto de trabalho com três atividades, num total de mais de 300, representando o universo de parte desta empresa.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é, por meio da aplicação da ferramenta nos diferentes postos de atividades, observar possíveis desvios quanto a postura, dinâmica e fluxo de permanência na atividade e avanço, quando implementado algum equipamento que venha reduzir esforços ou posições com alto risco de resultar em lesões osteomusculares na execução das atividades. A partir desses resultados, também são apresentados os planos de ação levantados a partir da investigação de campo e da aplicação do sistema Kinebot de avaliação ergonômica.

METODOLOGIA

Quanto a natureza, foi considerada a Pesquisa Aplicada que auxilia a resolução de alguns problemas por meio de teorias e princípios bem conhecidos e aceitos na comunidade acadêmica. Esta pesquisa compõe o estudo de caso da empresa apreciada. Nesse contexto, a pesquisa que apresenta resultado através de aplicação imediata pode ser denominada de pesquisa aplicada. Essa pesquisa é de uso prático para a atividade atual, citando como exemplos de uso: estudo de casos individuais ou específicos, sem o objetivo de generalizar; aponta qualquer variável que faça a diferença desejada; realiza a busca de alguns fatores que podem ser alterados; realiza a correção de fatos que são problemáticos; apresenta relatórios em linguagem comum, conforme citado por Mello (2014, p.340).

Em se tratando dos tipos de pesquisa segundo seus objetivos, esta pode ser classificada em pesquisa exploratória, descritiva e explicativa.

> Os estudos sobre inteligência artificial, visão computacional, redes neurais, aprendizado de máquina e estimação de pose, serviram de base para entender como aprimorar a técnica de aquisição de dados cinemáticos e a sua utilização na ergonomia. Buscou-se a construção de um algoritmo capaz de atender as premissas e que usando as tecnologias mais modernas permitisse a melhoria da eficiência dos ergonomistas. (Klein 2023, p.19).

A empresa base desta pesquisa, possui o laudo ergonômico de acordo com a NR 17 e as recomendações sugeridas foram implantadas nos postos de trabalho.

As atividades desenvolvidas nas operações, não são previsíveis e/ou estáticas. As solicitações dos movimentos têm uma gama grande de atividades e esforços distintos.

As variáveis: tamanho, peso, formato, locais de pegas das peças e ritmo de trabalho, impossibilitam que uma avaliação estática seja realizada em poucos dias e abranja todas as possibilidades de movimentos. Esses fatos preocupam a equipe de segurança, que sempre busca oportunidades de reduzir os riscos e evitar ocorrências.

A partir desta inquietação, buscou-se alguma solução e deparou-se com a tecnologia da Inteligência Artificial Kinebot, dando início a etapa dos levantamentos ergonômicos.

Esses levantamentos ergonômicos consistem em filmar, utilizando a câmera de um celular, com duração média de um minuto e com foco nos ciclos do trabalho de uma atividade. Pelo tipo das tarefas desenvolvidas, esse tempo cobre algumas repetições ou ciclos da atividade.

A recomendação da filmagem é de tal sorte que deverá cobrir as articulações requeridas para os movimentos e que normalmente é realizada em um ângulo de 45º de rotação em relação ao eixo neutro do tronco conforme demostrado na figura 1. Essa posição de filmagem cobre todos os movimentos na maioria das atividades.

Figura 1 – Ângulo de filmagem

Fonte:https://www.kaiserkraft.pt/magazine/portal-de-informacoes/postura-de-pe-ergonomica/w/magazine_ergo_standing/. Acesso em: 10 out 2023.

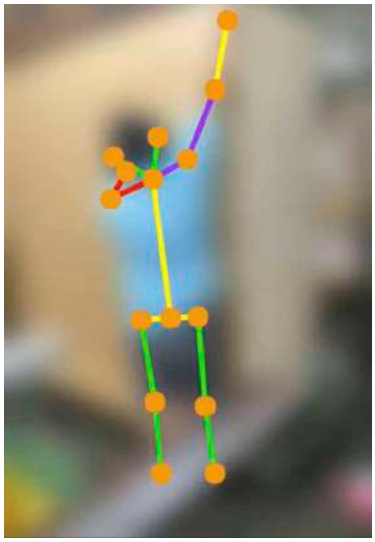
São realizadas entrevistas com os operadores utilizando questionários específicos e filmagem de pelo menos um ciclo da atividade avaliada.

Após a filmagem, é efetuado o carregamento da imagem *(upload)* no sistema Kinebot, que trata a imagem e parametriza os movimentos no ciclo filmado. O resultado é disponibilizado em um pouco mais de um minuto dependendo da velocidade da internet e do tamanho do arquivo enviado.

Esse resultado é apresentado em forma de linhas coloridas que representam os ossos e círculos que representam as articulações e simulam o esqueleto do corpo humano.

A indicação das cores representa o grau de risco que a inteligência artificial dimensionou e o significado das cores são: verde/aceitável, amarelo/leve, vermelho/atenção e roxo/grave, conforme demostrado na figura 2.

Figura 2 – Representação dos riscos através das cores.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A partir daí, é necessário entrar no sistema e preencher os requisitos coletados na entrevista. Esses formulários são baseados nas metodologias do REBA (Rapid Entire Body Assesment), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), ISO 11228-1, RSI (Revised Strain Index) e NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) e os itens coletados são basicamente: dados da avaliação, descrição da atividade, ambiente de trabalho, condições de trabalho, jornada e concentração, tipos de trabalho, levantamento de peso, repetitividade, intensidade, posturas e movimentos, fatores psicossociais, meio ambiente, organização do trabalho e outros.

Este trabalho avaliou três operações em conjuntos de máquinas e equipamentos distintos e os resultados e discussões são apresentados para o posto de trabalho mais crítico, além de fazer um paralelo entre a avaliação antes e após a intervenção ergonômica que é apresentado a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

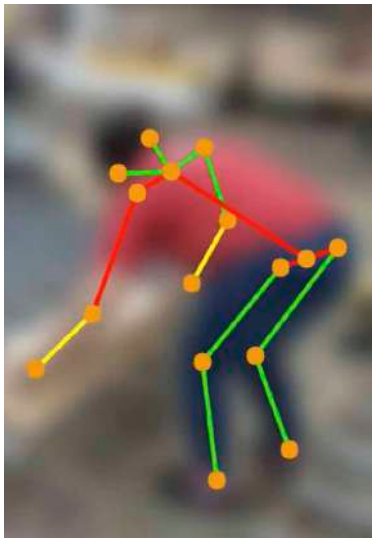
A avaliação foi de uma máquina, denominada Coladeira de Alta Frequência, onde existem três postos de trabalho com solicitações ergonômicas distintas.

O posto que apresentou maior criticidade é a Alimentação, que consiste em o operador pegar peças de uma pilha, que chega até o operador por trilhos, que são utilizados e facilitam a movimentação dos pacotes dentro da fábrica, em seguida ele coloca essas peças na passadeira de cola, que aplica uma camada de cola nas peças.

Os dois outros postos com menos criticidade são a disposição das peças, já impregnadas de cola na mesa, para posterior prensamento e a retirada do painel colado na saída da máquina.

Foi realizada a filmagem no posto número 1 – Alimentação. O resultado é apresentado na figura 3. Podemos notar pela coloração dos traços que o sistema proporciona, que existe sobrecarga na coluna vertebral, no ombro e braço esquerdo representados pela cor vermelha.

Figura 3 – Análise no posto de alimentação.

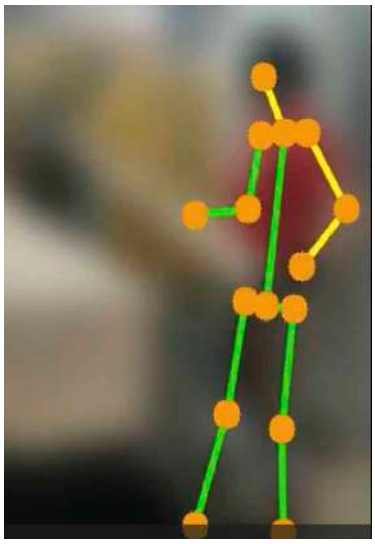


Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Utilizando simulações que o sistema disponibiliza, alterando as alturas e posicionamento das pegas, observamos que o aumento da altura na pega das peças nas pilhas, reduziria o risco quanto a sobrecarga nas posturas requeridas.

Como solução proposta para este posto, foi implantada uma mesa elevadora na tarefa de Alimentação. Após instalação da mesa elevadora, foi realizada nova filmagem e avaliação no sistema, que resultou em uma posição ergonomicamente aceitável, conforme podemos observar na figura 4.

Figura 4 – Análise após implantação da mesa elevadora.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Foi observada a neutralidade na postura da atividade neste posto de trabalho, passando de um nível de risco crítico para um nível de risco aceitável na realização desta atividade.

Esses níveis de riscos são dimensionados pelo sistema e levam em consideração os parâmetros inseridos pelo avaliador. É importante mencionar que a organização do trabalho, os fatores psicossociais e a verbalização de queixas pelos operadores são levados em consideração no resultado da avaliação.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo de caso demonstram que a aplicação da ferramenta propicia o mapeamento dos esforços ergonômicos, quantificando os riscos no ciclo da atividade avaliada, com a utilização da inteligência artificial proporcionando ao avaliador facilidades para a coleta de dados e consequente tomada de decisão na direção da redução do risco ergonômico e aumentando o bem-estar dos trabalhadores.

AGRADECIMENTO

Agradecimento especial a diretoria da empresa, base deste estudo, que apoia de forma incondicional as iniciativas de segurança e saúde. Também ao Professor Alison Klein pelas orientações e desenvolvimento da ferramenta utilizada.

REFERÊNCIAS

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes:** uma abordagem holística. São Paulo: Atlas, 1999.

COUTO, Hudson. **Como gerenciar a questão das L.E.R./D.O.R.T.:** lesões por esforços repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. 2.ed. Belo Horizonte: Ergo, 2019.

KLEIN, Alison A. et al. **A inteligência artificial na ergonomia:** 1ª. ed. Curitiba: Kinebot, 2023.

MELLO, Cristiane M. **Abordagens e procedimentos qualitativos:** implicações para pesquisas em organizações **Revista Alcance**, V. 21, n. 2, p. 340, abr./jun., 2014.

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO CLIMATIZADO: ESTUDO DE CASO SOBRE O PAPEL VITAL DO PMOC E SUA RELAÇÃO NA SAÚDE, SEGURANÇA DO TRABALHADOR

Naiara Nunes de Oliveira
IFRN

Patrícia do Nascimento Brito
IFRN

Cleber Medeiros de Lucena
IFRN

RESUMO

Hoje em dia, tem-se passado mais da metade do tempo profissional e pessoal em ambientes com climatização de ar. A presença de poluentes químicos e biológicos nos ambientes fechados com ar-condicionado pode ser causada pelas condições das estruturas ou dos equipamentos. Esses poluentes podem afetar a qualidade do ar, a saúde e a produtividade dos ocupantes. Logo, esse trabalho tem como objetivo demonstrar a importância e obrigatoriedade de todos os edifícios de uso público e coletivo fazerem uso do Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) como forma de manter suas máquinas nas devidas condições de uso gerando um ambiente com uma qualidade do ar propícia para um espaço laboral saudável. Foi utilizado os planos de manutenção de 3 empresas para a análise de como a quantidade de pessoas, área e máquinas nos prédios afeta a definição da capacidade térmica das máquinas e mostrar quais são os requisitos essenciais para determinar que a máquina está em condições adequadas e como isso influencia a qualidade de vida do trabalhador e das pessoas que fazem uso dos serviços prestados e que beneficiam-se de um ambiente climatizado para realizar suas tarefas profissionais e pessoais. Assim, foi percebido que apesar das empresas fazerem o PMOC principalmente por sua obrigatoriedade estabelecida por lei, a utilização desse plano gera consequentemente uma melhor qualidade do ar e no ambiente de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Climatização do ar; PMOC; Saúde.

ABSTRACT

Nowadays, more than half of our professional and personal time is spent in air-conditioned environments. The presence of chemical and biological pollutants in closed air-conditioned environments can be caused by the conditions of structures or equipment. These pollutants can affect air quality, occupant health and productivity. Therefore, this work aims to demonstrate the importance and obligation of all buildings for public and collective use to use the Maintenance, Operation and Control Plan (PMOC) as a way of keeping their machines in proper conditions of use, generating an environment with air quality conducive to a healthy work space. Maintenance plans from 3 companies were used to analyze how the number of people, area and machines in buildings affect the definition of the thermal capacity of the machines and show what are the essential requirements to determine that the machine is inadequate condition and how This influences the quality of life of workers and people who use the services provided and who benefit from an

air-conditioned environment to carry out their professional and personal tasks. Thus, it was noticed that although companies carry out the PMOC mainly due to its obligation established by law, the use of this plan consequently generates better air quality and the working environment.

KEYWORDS

Air Conditioning; PMOC; Health.

INTRODUÇÃO

O progresso da tecnologia desencadeou uma revolução de impactos substanciais na vida e na maneira como o ser humano vê sua existência e seu relacionamento com o mundo em que habita. Em consequência das alterações climáticas e em busca por um conforto térmico, principalmente no ambiente de trabalho, surgiram os primeiros condensadores de ar. Em uma empresa em Nova York, nos anos de 1902, foi criado o primeiro condicionador de ar, utilizado para evitar que as impressões feitas no local saíssem borradas e sem qualidade devido a alta umidade e o clima quente. Em seguida, muitas indústrias de diversos segmentos passaram a utilizar também o equipamento (ARAÚJO, 2011).

Segundo Garcia (2018), com o tempo, as preocupações com relação a qualidade do ar nos ambientes têm sido cada vez mais exigida, isso porque, o uso dos equipamentos de ar-condicionado está cada vez mais significante na vida diária das pessoas. Ainda segundo o autor, a ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento) afirma que uma pessoa respira cerca de 10.000 litros de ar por dia e gasta 85% dele em ambientes fechados.

Com o isolamento do ambiente interno, os usuários de locais climatizados idealizam que a qualidade do ar está sendo favorecida e, consequentemente, sua saúde. Essa ideia se torna errônea, pois com a renovação de ar escassa nesses ambientes climatizados, há um aumento na concentração de poluentes químicos e biológicos no ar. Além da renovação do ar, outro ponto que também tem impacto direto na qualidade do ar interno, são as condições de manutenção e limpeza que se encontram os equipamentos de ares-condicionados. Com o uso do equipamento, há um acúmulo de sujeiras nas partes onde passam o ar do ambiente para ser refrigerado (BRICKUS, NETO, 1998).

O ar não proporciona crescimento microbiano, mas é um potente disseminador. Por conter partículas de poeira e água é capaz de transportar os microrganismos e expô-los em contato com as pessoas (PELCZAR et al, 1980 apud LEMOS, 2014). Quando essas partículas entram em contato com pessoas, elas podem causar infecções. Os aparelhos de ar condicionado podem ser um importante foco de contaminação biológica, pois muitas vezes não são monitorados ou limpos de forma adequada.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1982 definiu dor de cabeça, fadiga, letargia, coceira e ardor nos olhos, irritação do nariz e garganta, problemas cutâneos e dificuldade de concentração, sintomas intimamente relacionados com a síndrome do edifício doente. A síndrome é proveniente da concentração de poluentes biológicos e não biológicos no ar interno. A disseminação desses particulados podem ocasionar doenças mais graves derivadas dos poluentes biológicos como a legionelose, a febre do umidificador, asma brônquica e pneumonite alérgica ou alveolite extrínseca, pneumonia. (SCHIRMER,2011)

Em 1976, foi descoberta a primeira infecção grave por Legionella pneumophila, com 182 casos de pneumonia e 29 mortes no “Bellevue Stradford Hotel” na Filadélfia, EUA. Em 1998, o ministro das Comunicações, Sérgio Motta, morreu de infecção por Legionella, que foi encontrada nos dutos do ar condicionado de seu escritório (GARCIA, 2018). Em virtude dos problemas que podem surgir da falta de cuidado com o ar-condicionado, o gerente corporativo de engenharia e P&D da Trox, Jorge Osvaldo Zato, em entrevista ao engenharia arquitetura (2019) afirmou que o sistema de climatização desempenha uma função de extrema importância, não apenas no que diz respeito ao conforto térmico, mas principalmente por ser uma parte crucial das medidas de biossegurança.

Além disso, aqueles que estão mais vulneráveis a esses perigos, são os que passam mais tempo nesses ambientes, ou seja, os trabalhadores. De acordo com Mauro & Souza (2011) existem vários agentes responsáveis pelo desconforto do trabalhador em ambientes climatizados artificialmente e podem ser de origem biológica, química, inerte e funcional. Podendo desenvolver-se através de processos irritantes, alérgicos ou infecciosos. Atualmente, a asma associada ao local de trabalho é certamente uma doença respiratória ocupacional muito importante, não só pela sua frequência, mas também pelos problemas ocupacionais e socioeconômicos que criam. Alérgenos e poluentes presentes no ambiente de trabalho podem causar sensibilização individual e causar sintomas diferentes para cada indivíduo

Ademais, em um estudo desenvolvido por Silva (2005) foi constatado que temperaturas muito altas ou baixas podem gerar desconforto e impactar a saúde, especialmente para os funcionários que estão localizados sob a saída do ar-condicionado. O autor também afirma que o ruído causado pelos equipamentos de ar-condicionado pode ser um fator de desconforto ao trabalhar e afetar a ergonomia do local de trabalho.

Em vista disso, é importante utilizar o Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) em todos os ambientes de refrigeração para que todos esses parâmetros possam ser verificados e alterados para o nível que for mais adequado à saúde e conforto dos usuários, mas em especial, os trabalhadores.

Neste sentido, o trabalho tem como objetivo principal avaliar o tipo de empresa que, de acordo com os dados analisados, utiliza o PMOC, quais os critérios necessários para considerar que a máquina está em boas condições e como isso afeta a vida do trabalhador que desfruta desse ambiente climatizado para exercer suas atividades laborais e das pessoas que utilizam os serviços.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória, através de um estudo de caso, do tipo quantitativa e qualitativa, que busca demonstrar a importância do PMOC para a qualidade do ar nos ambientes de trabalho, gerando um ambiente saudável ao trabalhador. Foram utilizados PMOC's de 3 empresas que não foram identificadas, por questão de privacidade, mas que são 2 hospitais e 1 escola.

A pesquisa procedeu nas seguintes etapas: a) Levantamento da revisão bibliográfica dos condicionadores de ar e qualidade do ar através de trabalhos de conclusão de curso e artigos. A busca se deu por meio dos unitermos "estudo Plano de Manutenção, Operação e Controle", "ar condicionados" e "manutenção"; b) Busca pelas legislações que regem a obrigatoriedade do PMOC; c) Registro dos dados composto nos PMOC's utilizados; d) Análise dos dados levantes mediante o objetivo do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PMOC é regulamentado pela lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018 e estabelece a obrigatoriedade do documento para ambientes com climatização artificial, com o objetivo de eliminar potenciais riscos à saúde. De acordo com essa lei, deve-se garantir a qualidade do ar interior, além da temperatura, umidade, velocidade, taxa de renovação e grau de pureza. E indica que a Resolução Resolução nº 09, de 16 de janeiro de 2003 estabelece os critérios para esses ambientes, com o objetivo de orientar as pessoas e profissionais quanto ao padrão de qualidade o ar e manutenção de ar condicionado, e para a vigilância sanitária avaliar se os ambientes estão realmente adequados para a permanência das pessoas.

Até alguns anos atrás, com a Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, o PMOC era obrigatório para sistemas de climatização acima de 60.000 BTU/h (Unidade Térmica Britânica por hora) ou 5 TR (Toneladas de Refrigeração), porém a lei supracitada altera essa regra para incluir "todos os edifícios de uso público e coletivo". Ou seja, locais como escolas, hospitais, shoppings, e outros espaços públicos e comerciais possuem a obrigatoriedade de possuir um PMOC.

Para este artigo, foram analisadas 3 empresas e 13 prédios com vários ambientes climatizados. A empresa X é um hospital de grande porte que possui 2 prédios com um total de 249 ambientes climatizados. A empresa Y também é um hospital de grande porte e possui 11 prédios e um total de 144 ambientes climatizados e alguns possuem sistema de renovação de ar. Já a empresa Z é uma escola particular com 1 prédio, este focado em ensino infantil, e 34 ambientes climatizados e com renovação de ar. Dentre os tipos de ambiente, temos salas de aula, salas administrativas, consultórios, locais de armazenamento de medicamentos e de internação..

Para o cálculo do equipamento de ar-condicionado para cada sala, foi observado a quantidade de ocupantes fixos (sempre presentes), somada a de ocupantes flutuantes (entram e saem com certa frequência) no local, multiplicado por 800, além da área do ambiente multiplicada por 800 e a quantidade de equipamentos que liberam calor (computadores, equipamentos hospitalares que dissipam calor) também multiplicado por 800.

Onde o valor de 800 é considerado como um valor médio devido a liberação de calor das pessoas e equipamentos no ambiente e a carga térmica necessária para resfriar o ambiente e garantir um conforto térmico adequado.

(Ocupantes_fixos + Ocupantes_flutuantes)*800 + Área*800 + Equipamentos*800 = Capacidade (BTU/h)

Esse cálculo é importante para definir a capacidade do aparelho que será colocada em cada ambiente. Para uma observação melhor da capacidade total de cada prédio mostrado na Tabela 1, foi convertido o valor total das máquinas em BTU/h para TR.

Sendo, 1 TR = 12.000 BTU/h.

Porém, para um cálculo mais preciso de carga térmica é necessário um software específico que considera todos os detalhes da estrutura do local, infiltrações de ar, insolação e a dissipação de calor específica de cada equipamento, etc. Este software não foi usado devido a nenhuma das salas terem a necessidade de uma definição extremamente precisa dessas capacidades. Até mesmo porque a quantidade de ocupantes flutuantes das salas vai aumentar a capacidade das máquinas instaladas, mesmo que não seja necessário utilizar toda sua capacidade em todos os momentos.

Tabela 1 - Tabela das empresas, prédios e suas respectivas características analisadas para elaboração do PMOC.

EMPRESA	QUANTIDADE DE OCUPANTES FIXOS TOTAL	QUANTIDADE DE OCUPANTES FLUTUANTES TOTAL	QUANTIDADE DE MÁQUINAS	ÁREA TOTAL (M²)	CAPACIDADE (TR)
X.1	254	432	112	2927	211
X.2	546	474	137	2552	191,42
Y.1	303	90	37	664	54,73
Y.2	29	27	08	150	14
Y.3	226	45	16	1238	39,04
Y.4	16	30	06	76	7,25
Y.5	04	04	02	22	2,25
Y.6	126	76	19	291	25,33
Y.7	27	24	11	200	13,25
Y.8	10	15	05	50	3,75
Y.9	53	32	12	177	14,33
Y.10	57	90	23	312	17,25
Y.11	26	24	05	119	5,5
Z	710	105	34	1707,6	126,06

Fonte: Autoria Própria (2023)

A partir das informações obtidas, todas essas máquinas dentro do PMOC de cada prédio devem receber suas devidas manutenções. Para todas elas é observado um tipo de manutenção específica durante um período de 12 meses (1 ano), que também representa o tempo de duração deste documento, e após o fim desse período, um novo documento deve ser feito.

Sendo assim, tem-se:

- **Manutenção mensal**

— Efetuar a lavagem dos filtros de ar e/ou substituir por novos, caso necessário;

— Verificar operação de drenagem e corrigir, caso necessário;

— Efetuar a limpeza externa do gabinete do evaporador;

— Verificar fixação e corrigir ruídos e vibrações anormais;

— Verificar se todas as funções estão operando normalmente;

— Verificar e eliminar odores desagradáveis nos ambientes climatizados;

— Verificar vestígios de vazamento de fluido refrigerante e corrigir, caso necessário.

- **Manutenção semestral**

— Efetuar a lavagem da bandeja de condensado ;

— Efetuar a lavagem da serpentina do evaporador;

— Verificar a operação dos termostatos, controles e sensores de temperatura;

— Efetuar a lavagem do gabinete do evaporador;

— Efetuar a lavagem da turbina;

— Verificar posicionamento, fixação e balanceamento da turbina.

- **Manutenção Anual**

— Verificar estado dos suportes e substituir por novos, caso necessário;

— Verificar e eliminar eventuais focos de corrosão através de lixamento e pintura;

— Efetuar a lavagem do condensador;

— Efetuar a lavagem da hélice;

— Verificar posicionamento, fixação e balanceamento da hélice;

— Efetuar a limpeza e lubrificação do conjunto motor-ventilador, mancais, eixos e rolamentos;

— Verificar estado do compressor e realizar pintura, caso necessário;

— Verificar isolante térmico das linhas frigorígenas e corrigir, caso necessário;

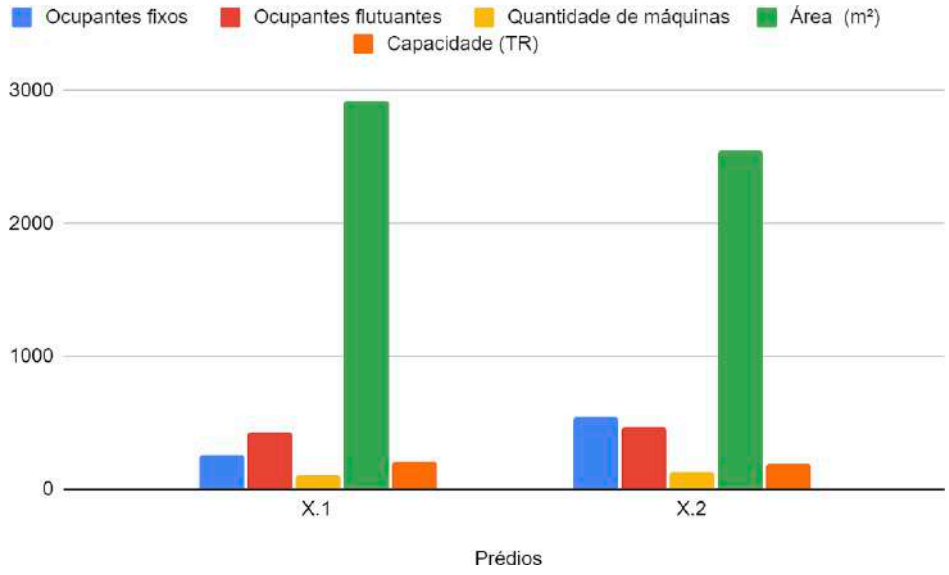
— Verificar disjuntores, tomadas, plugs e rabichos;

— Verificar e efetuar reaperto de terminais e conexões elétricas.

Além disso, dentro do documento é feito um registro de manutenções corretivas, se houver.

Todas essas análises são importantes porque, independente dos ambientes apresentados não serem cirúrgicos e precisarem de uma temperatura precisa, ainda são críticos com relação a ter a temperatura do ar adequada para a conservação de medicamentos, além de uma boa qualidade do ar para as pessoas que permanecem no ambiente e outros motivos.

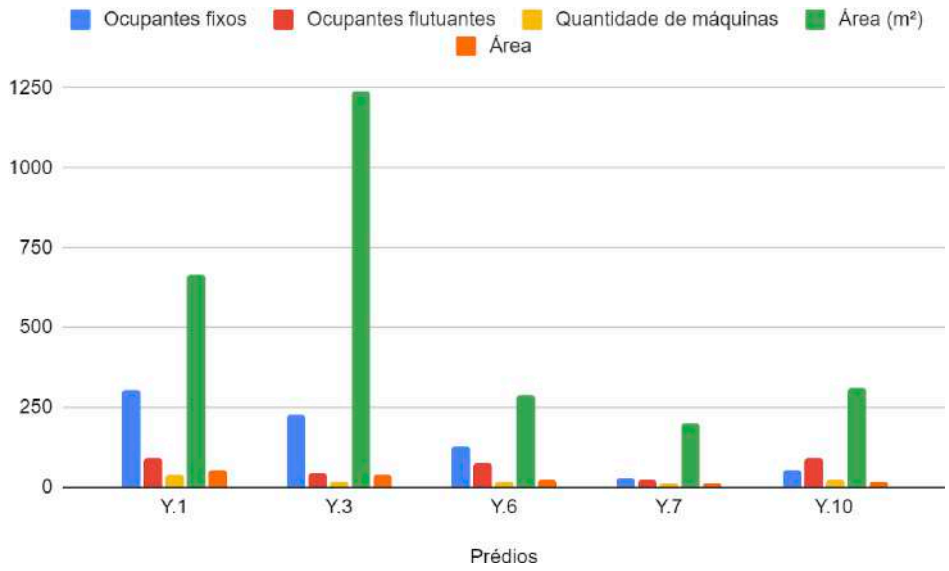
Figura 1 - Dados comparativos da empresa X.



Fonte: Autoria própria (2023)

Ao observar os dados obtidos na empresa X, Figura 1, em seus dois prédios, percebe-se que ele apresenta grandes áreas de construção e o que têm maior área possui maiores quantidades de ocupantes flutuantes, já que o que têm menor área menor existe mais ocupantes fixos do que flutuantes. Além disso, essa empresa é a que possui os prédios com a maior quantidade de máquinas e requerem um plano de manutenção para que todos possam estar em condições adequadas e limpas e temperaturas adequadas para manter medicamentos resfriados.

Figura 2 - Dados comparativos da empresa Y.



Fonte: Autoria própria (2023)

Para a empresa Y foram analisados apenas 5 prédios, com as maiores áreas e capacidades, dentre todos os que são realizados PMOC. Nesse, é possível observar como a área afeta diretamente na carga térmica final e consequentemente na capacidade da máquina, já que, devido a necessidade de resfriamento rápido da sala, a capacidade da máquina precisa ser maior. Essa empresa possui menos máquinas por prédio, mas como são vários prédios, a gestão sobre o atendimento às normas também necessita de um PMOC.

Em relação a hospitais, sendo o caso das empresas X e Y, existe inclusive, uma norma específica para instalação de ar condicionado, a ABNT NBR 7256. Essa norma técnica trata sobre Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde, sendo importante para a saúde de pacientes e funcionários. Desempenhado um papel essencial na mitigação de infecções hospitalares, contribuindo significativamente para a segurança e o bem-estar dos pacientes e profissionais de saúde.

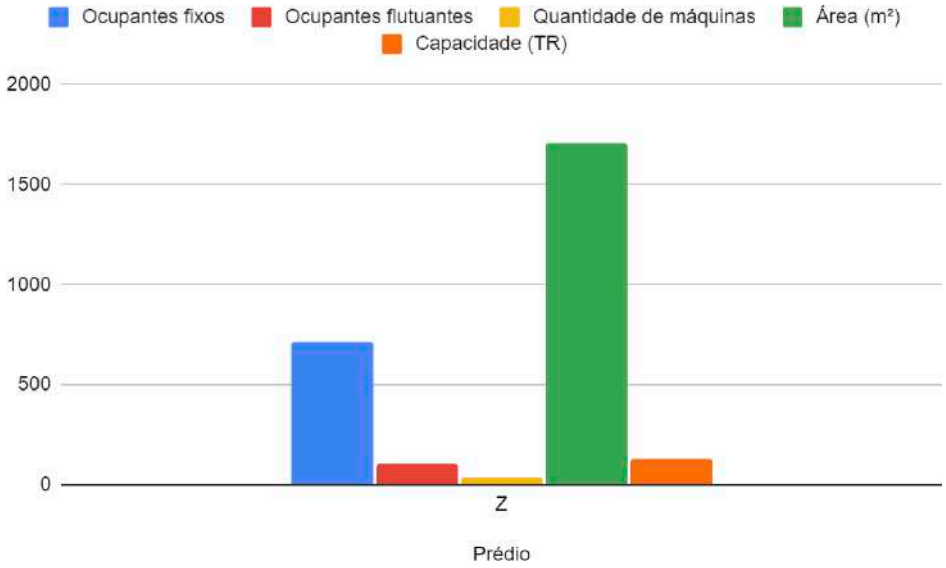
Figura 3 - Tabela de temperaturas para diversos tipos de medicamentos

Forma Farmacêutica	Condição de armazenamento *	Embalagem	Temperatura e umidade Acelerado **	Temperatura e umidade Longa Duração **
Sólido	15°C -30°C	Semi-permeável	40ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR	30ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR
Sólido	15°C -30°C	Impermeável	40ºC ± 2ºC	30ºC ± 2ºC
Semi-sólido ***	15°C -30°C	Semi-permeável	40ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR	30ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR
Semi-sólido	15°C -30°C	Impermeável	40ºC ± 2ºC	30ºC ± 2ºC
Líquidos ***	15°C -30°C	Semi-permeável	40ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR	30ºC ± 2ºC / 75% UR ± 5% UR
Líquidos	15°C -30°C	Impermeável	40ºC ± 2ºC	30ºC ± 2ºC
Gases	15°C -30°C	Impermeável	40ºC ± 2ºC	30ºC ± 2ºC
Todas as formas farmacêuti-cas	2°C - 8°C	Impermeável	25ºC ± 2ºC	5ºC ± 3ºC
Todas as formas farmacêuticas	2°C -8°C	Semi-permeável	25ºC ± 2ºC / 60 % UR ± 5% UR	5ºC ± 3ºC
Todas as formas farmacêuticas	-20 °C	Todas	-20ºC ± 5ºC	- 20ºC ± 5ºC

Fonte: BRASIL (2005)

Já para os medicamentos, a Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005 estabelece os fatores ambientais, como temperatura, umidade e luz, além de características intrínsecas do produto, como suas propriedades físicas e químicas, formulação, processo de fabricação e materiais de embalagem o qual é importante para a estabilidade de produtos farmacêuticos, como mostrado na Figura 3.

Figura 4 - Dados da empresa Z.



Fonte: Autoria própria (2023)

Sendo uma escola particular com um prédio de ensino infantil, a empresa Z necessita de um PMOC, tanto para atender a lei como para garantir que as crianças estão em um ambiente seguro e limpo, com máquinas que funcionam corretamente e garante o conforto térmico.

Em salas de aula, o barulho das máquinas pode ser responsável por desconcentrar os alunos e atrapalhar a explicação dos professores, exigindo que eles falem mais alto para serem ouvidos. A falta de manutenção pode resultar em paradas dos equipamentos e doenças respiratórias, tanto em professores, como em alunos, que no caso deste estudo é ainda mais sério, por se tratar de uma escola de ensino infantil.

Assim, manter as máquinas limpas pode ser de muita ajuda para evitar as faltas justificadas por doenças respiratórias, que prejudicam a motivação e produtividade do trabalhador, como também, casos ainda mais sérios, como o que aconteceu com o ministro das Comunicações, Sérgio Motta.

Tudo isso, mostra como a existência da climatização é importante e sobre as complexidades na escolha e manutenção de sistemas de ar condicionado. Sendo necessárias tanto para o dia-a-dia, como para trabalhos e conservação de produtos.

CONCLUSÃO

Nesta análise, observou-se que as empresas de grande porte são as principais realizadoras de PMOC por causa da obrigatoriedade da Lei nº 13.589/2018 por causa dos problemas que são acarretados pela falta de manutenção em sistemas de ar-condicionado. Destacando também, a importância do ar condicionado e as complexidades envolvidas na seleção e manutenção de sistemas de ar condicionado melhorando não só a saúde, como a satisfação do trabalhador. Estas considerações são relevantes para a vida cotidiana. Têm implicações significativas na produtividade, motivação e bem-estar dos indivíduos. Sendo a existência de sistemas de ar condicionado fundamentais desde a vida cotidiana até ao trabalho e preservação de produtos, controlando a proliferação de doenças e conservando medicamentos.

AGRADECIMENTO

Agradecimentos ao IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) que possibilitou a realização deste artigo.

REFERÊNCIAS

ANTONOVICZ, Diego; WEBER, Rhuann Georgio Bueno. **Inventário e PMOC: plano de manutenção, operação e controle**: nos condicionadores de ar do Câmpus Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ANVISA. **Resolução nº 09**, de 16 de janeiro de 2003. Revisão dos Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.

ARAÚJO, Eliete de Pinho. **Apostila de ar condicionado e exaustão**. 2011.

BARBOSA, Eliseu Nunes. **A importância do plano de manutenção, operação e controle (PMOC) para saúde e segurança do trabalhador**. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.589**, de 4 de Janeiro de 2018. Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes.

BRASIL. **Portaria nº 3.523**, de 28 de agosto de 1998.

BRASIL. **Resolução nº 1**, de 29 de julho de 2005.

BRICKUS, L. S. R; NETO, F. R. de A.; **A qualidade do ar de interiores e a química**. LADETEC – Instituto de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. abr./1998. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1140.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.

CREA. **anotação de responsabilidade técnica - ART. 2021**. Disponível em: <https://crea-rn.org.br/art/>. Acesso em: 29 de novembro de 2023.

Engenharia Arquitetura. 2019. **NBR 7256** e as exigências em relação aos equipamentos nas instalações hospitalares Disponível em: <https://www.engenhariaearquitetura.com.br/2019/03/nbr-7256-e-as-exigencias-em-relacao-aos-equipamentos-nas-instalacoes-hospitalares > Acesso em: 01 de novembro de 2023.

GARCIA, Lígia da Costa. **Plano de Manutenção, Operação e Controle–pmoc–aplicado à Escola de Ciências e Tecnologia da UFRN**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LEMOS, Paula. **Sistema Aromatizador, Purificador e Umidificador de Ambiente**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Europeu de Design de São Paulo.

MAURO, Maria Yvone C.; DE SOUSA, Fátima Maria S. **Climatização artificial de ambiente e a saúde dos profissionais de enfermagem de centro cirúrgico**. 2011.

SCHIRMER, Waldir Nagel et al. **A poluição do ar em ambientes internos e a síndrome dos edifícios doentes. Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 3583-3590, 2011.

SILVA, Andreia de Oliveira. **A ergonomia no ambiente de trabalho:** um estudo de caso na SUPGA/SERPRO. 2005.

SILVA, Luiz Matheus da. **Plano de manutenção, operação e controle do ar condicionado central presente no Hotel das Cataratas**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

UMA VISÃO GERAL SOBRE OS TRÊS DOMÍNIOS DA ERGONOMIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA AS ORGANIZAÇÕES E COLABORADORES

Igor Macedo de Lima
UFF

Dayanni de Brito da Silva
UFF

Gilson Cassiano de Góes Filho
UFF

Marcos Jorge Gama Nunes
UFF

RESUMO

A ergonomia é a ciência do trabalho orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. A ergonomia procura reduzir os estresses e riscos dos postos de trabalho a fim de melhorar a saúde, segurança e satisfação do colaborador, por meio do estudo de fatores que influenciam no desempenho dos processos, de maneira a adaptar o trabalho ao operador. Desta forma abrange fatores físicos, cognitivos e organizacionais. Este artigo tem por objetivo dar uma introdução à ergonomia, conceituando os seus principais aspectos, sobretudo os que envolvem os seus três domínios: ergonomia física, cognitiva e organizacional. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, por meio de uma revisão literária. O foco deste estudo será a análise de alguns conceitos, aplicações e diretrizes com o intuito de demonstrar como a ergonomia pode contribuir para um ambiente laboral de alta produtividade para as empresas, sem afetar a integridade física e psicológica dos colaboradores das organizações. Os estudos ergonômicos visam realizar mudanças nas condições e no ambiente de trabalho, aperfeiçoando e adaptando máquinas e equipamentos utilizados na execução das tarefas, de acordo com as características físicas e condições psicológicas do trabalhador, com o objetivo de propiciar-lhe segurança, saúde e conforto e, consequentemente, obter maior eficiência no trabalho executado. A adoção de práticas ergonômicas implica, entre outros, na melhoria da qualidade de vida no trabalho, o que é condição essencial para o êxito de uma empresa ou de um empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE

Ergonomia; Ergonomia física; Ergonomia cognitiva; Ergonomia organizacional.

ABSTRACT

Ergonomics is the science of work oriented towards a systemic approach to all aspects of human activity. Ergonomics seeks to reduce stress and risks in workplaces in order to improve employee health, safety and satisfaction, through the study of factors that influence process performance, in order to adapt work to the operator. In this way, it covers physical, cognitive and organizational factors. This article aims to give an introduction to ergonomics, conceptualizing its main aspects, especially those involving its three domains: physical, cognitive and organizational ergonomics. The methodology used was bibliographical research, through a literary review. The focus of this study will be the analysis of some concepts, applications and guidelines with the aim of demonstrating how ergonomics can contribute to a high productivity work

environment for companies, without affecting the physical and psychological integrity of the organizations' employees. Ergonomic studies aim to make changes in the working conditions and environment, improving and adapting machines and equipment used to perform tasks, according to the physical characteristics and psychological conditions of the worker, with the aim of providing safety, health and comfort. and, consequently, obtain greater efficiency in the work performed. The adoption of ergonomic practices implies, among others, improving the quality of life at work, which is an essential condition for the success of a company or an enterprise.

KEYWORDS

Ergonomics; Physical ergonomics; Cognitive ergonomics; Organizational ergonomics.

INTRODUÇÃO

A manutenção da saúde e da segurança no ambiente de trabalho constitui uma das relevantes bases para o desenvolvimento adequado da força de trabalho, sendo indispensável quando se espera ter um ambiente de produção e de qualidade. O sucesso na obtenção dos resultados está diretamente relacionado com a admissão de políticas de proteção à saúde e segurança do empregado e ações direcionadas para o beneficiamento das suas atividades.

A globalização ocasionou uma maior preocupação com a saúde física e mental dos seres humanos, pois se sabe que melhorias nas condições de trabalhos do colaborador fazem com que a qualidade e a produtividade dos serviços e produtos sejam aumentadas e por isso a ergonomia passou a ter uma grande importância nas diversas organizações, fazendo com que seja quase que um pré-requisito para o capitalismo vivenciado atualmente. (TESOLIM e NASCIMENTO, 2018).

A ergonomia é a ciência do trabalho que estuda as intervenções entre os seres humanos e outros elementos do sistema, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos que busquem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas.

A ergonomia pode ser denominada como a adaptação do trabalho ao homem, já que é uma ciência de análise da situação de trabalho que os colaboradores estão expostos, visando identificar irregularidades que possam gerar um desconforto ou agravo a alguma doença ocupacional, determinando parâmetros que viabilizem a adaptação desse ambiente de trabalho ao homem. Esta ciência possui três domínios de especialização: física, cognitiva e organizacional.

Em resumo, a ergonomia física atua na preservação da saúde física; já a ergonomia organizacional, relata a influência da organização na satisfação geral dos seus funcionários e a ergonomia cognitiva se dedica a aprimorar o desempenho dos profissionais, através do estudo da carga psíquica mental. (VIDAL, 2012)

Organizações que fazem uso de ferramentas e estudos voltados para os três domínios da ergonomia têm apresentado resultados satisfatórios em relação a qualidade, produtividade e melhoria da qualidade de vida dos seus colaboradores.

Este artigo, portanto, tem como objetivo principal apresentar os principais conceitos básicos da área da ergonomia, demonstrando as definições da ergonomia física, cognitiva e organizacional e explicando os principais benefícios que o uso de intervenções ergonômicas baseadas nestes três domínios pode trazer para as organizações que implementam estas ações e para os seus diversos colaboradores.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza bibliográfica e exploratória. A metodologia adotada baseou-se no mapeamento da literatura e análise de conteúdo, seguindo as seguintes etapas:

1. Seleção de Fontes Bibliográficas: Inicialmente, realizamos uma ampla revisão da literatura relacionada ao desenvolvimento sustentável, saúde e segurança no trabalho, e interdisciplinaridade. Uma variedade de fontes, incluindo artigos acadêmicos, livros, relatórios e documentos governamentais, foi consultada para compreender a extensão do conhecimento existente nessas áreas.

2. Análise e Categorização de Conteúdo: Após a coleta de fontes, procedemos à análise de conteúdo, que envolveu a categorização e classificação dos materiais de acordo com os temas relevantes. Isso nos permitiu identificar tendências, lacunas no conhecimento e conceitos-chave relacionados à intersecção entre saúde e segurança no trabalho e desenvolvimento sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O homem sempre esteve exposto ao risco devido às diversas atividades que foram desenvolvidas ao longo do tempo, porém a Revolução Industrial acentuou os acidentes de trabalho devido às precárias condições de trabalho a que todos os trabalhadores eram submetidos. (GUIDÃO et al, 2020)

Segundo Guidão (2020), o significativo número de acidentes e doenças do trabalho, além de prejudicar diretamente os trabalhadores, repercutiam numa diminuição da produtividade, perante isso, foram desenvolvidas as primeiras leis e pesquisas relacionadas a saúde do trabalhador para a proteção e a integridade física.

A segurança e conforto dos trabalhadores está associado ao crescimento dos níveis de produção e por isso a ergonomia passou a ter uma grande importância nas diversas organizações.

Conceitos de arranjos físicos, segurança do trabalho, análise de movimentos e posturas corporais entre outros, são necessários para que o trabalho não seja realizado em condições adversas, fazendo que o trabalho e as atividades sejam adaptadas ao homem com o objetivo de reduzir fadiga causada pela realização do mesmo e melhorar a saúde do trabalhador. (TESOLIM e NASCIMENTO, 2018)

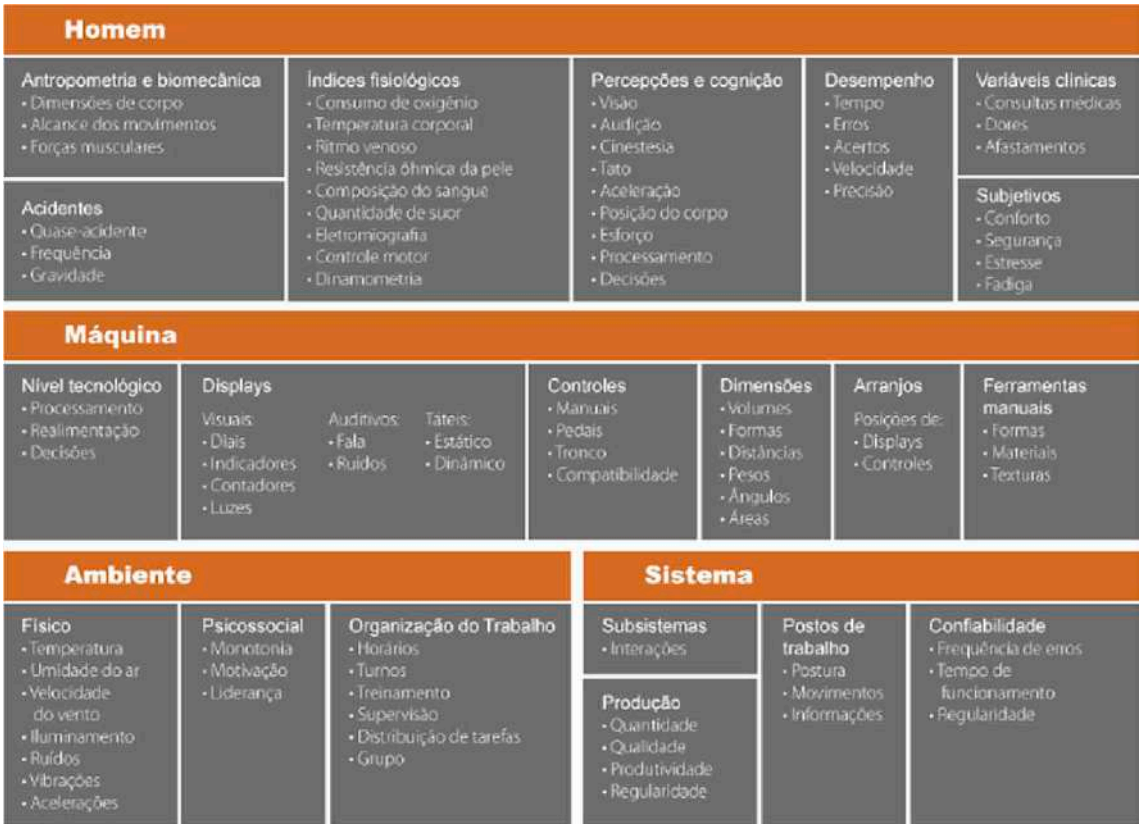
Os estudos ergonômicos buscam fazer com que o ambiente de trabalho sejam adaptados ao colaborador e para isso considera os diferentes aspectos de cada indivíduo. O termo Ergonomia originou-se a partir do grego “ergon” e “nomos” que significam “trabalho” e “normas” respectivamente. Na Grécia Antiga, o trabalho tinha dois sentidos: o denominado trabalho escravo, caracterizado por dor e sofrimento (nomos) e o trabalho criativo (ergon). (QUARTO et al, 2019)

O surgimento da ergonomia se deu durante a II Guerra Mundial através de um trabalho multidisciplinar realizado por engenheiros, psicológos e fisiologistas (IIDA, 2005). O estudo da fadiga e erros humanos no esforço de guerra fizeram da ergonomia uma área de conhecimento socialmente necessária.

Segundo Quarto et al (2019), os estudos ergonômicos são baseados em observações de situações reais de trabalho. A ergonomia pode ser denominada como a adaptação do trabalho ao homem, já que é uma ciência de análise da situação de trabalho que os colaboradores estão expostos, visando identificar irregularidades que possam gerar um desconforto ou agravo a alguma doença ocupacional, determinando parâmetros que viabilizem a adaptação desse ambiente de trabalho ao homem.

A ergonomia estuda os fatores humanos e envolve o conhecimento da parte física do corpo humano, dos métodos e movimentos das diferentes tarefas executadas, além de envolver de envolver com a ética dentro da empresa para com a mão de obra, a tecnologia (por exemplo os computadores, os equipamentos e a caneta), o ambiente de trabalho (com os aspectos físicos e cognitivos), a organização (por exemplo os aspectos políticos, a cultura e a comunicação) e a participação (com o trabalho em equipe e as decisões participativas entre outros). (FORNER e TABAH, 2018). A figura 1 apresenta exemplos de diversas variáveis utilizadas em pesquisas de ergonomia.

Figura 1 - Variáveis utilizadas em pesquisas de ergonomia.



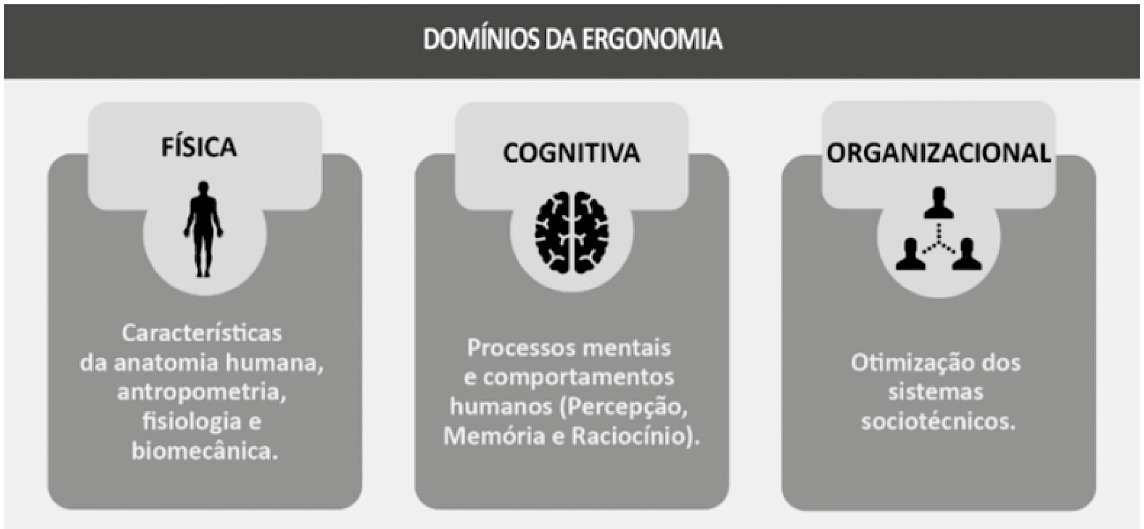
Fonte: Iida, 2005

Segundo Ferreira, Merino e De Figueiredo (2017) a ergonomia possui dois objetivos principais: O primeiro está centrado nas corporações e no seu desempenho e por isso são considerados aspectos de confiabilidade, durabilidade, eficiência, qualidade, produtividade e etc; O segundo objetivo está centrado nas pessoas e pode se desdobrado em dimensões distintas como o conforto, satisfação, segurança, facilidade de uso, saúde, prazer e etc.

Diversos estudos comprovam que a adoção de práticas ergonômicas adequadas implica na melhoria da qualidade de vida no trabalho, que pode refletir em resultados satisfatórios para as diversas organizações, pois um trabalhador exposto a más condições de trabalho, devido ao estresse, ao cansaço e à fadiga, pode influenciar a qualidade dos serviços prestados e dos produtos fabricados. (MONTEIRO, 2012).

A ergonomia está dividida em três domínios de especialização, sendo esses: ergonomia física, cognitiva e organizacional. A figura 2 apresenta um esquema com as informações básicas referente a estes domínios.

Figura 2 - Os domínios da ergonomia



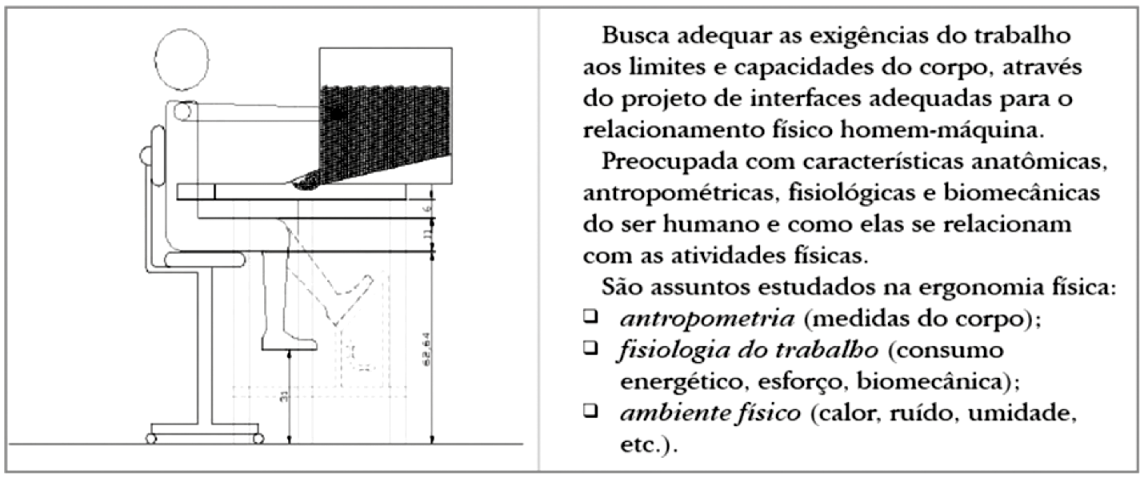
Fonte: Merino, 2019

Segundo Forner e Tabah (2018) a ergonomia física trabalha com os fatores físicos do trabalho e por isso se utiliza as características antropométricas, fisiológicas e biomecânicas. Neste domínio da ergonomia é realizado o estudo do corpo em relação ao posto de trabalho, ao manuseio de materiais, aos movimentos repetitivos, aos distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, aos projetos de posto de trabalho, à segurança e à saúde.

Segundo Vidal (2012), o trabalho faz com que o trabalhador seja exigido de diferentes formas na sua rotina laboral e por isso a ergonomia física busca adequar estas exigências aos limites e capacidades do corpo. A ergonomia física é muito importante para o conforto, bem-estar, aumento de produtividade e, consequentemente, menores índices principalmente de LER/DORT.

A figura 3 apresenta uma representação esquemática do domínio da ergonomia física.

Figura 3 - Representação esquemática da ergonomia física



Fonte: Camarotto, Simonelli e Rodrigues (2013)

Cognição é um conjunto de processos mentais que permitem às pessoas buscar, tratar, armazenar e utilizar diferentes tipos de informações do ambiente. É a partir dos processos cognitivos que o indivíduo adquire e produz conhecimento. (FORNER e TABAH, 2018)

A ergonomia cognitiva pode ser conhecida como engenharia psicológica e se refere aos processos mentais como percepção, atenção, cognição, controle motor, armazenamento e recuperação de memória e busca entender como o trabalhador interage com os demais elementos presentes no sistema. (QUARTO, 2019)

Segundo Tesolim e Nascimento (2018) a ergonomia cognitiva analisa as características psíquicas, relacionadas a saúde mental do trabalhador, ou seja, expressando que quanto maior o estresse sofrido pelo colaborador maior será o impacto negativo na atividade realizada por ele, diminuindo a tomada de decisão e a qualidade com que as operações são realizadas, com isso ela busca minimizar as cargas psíquicas de trabalho, tornando o ambiente laboral mais agradável e menos ocioso.

Para Quarto (2019), a organização de trabalho pode gerar grande sofrimento ao trabalhador, por isso o bem-estar e a satisfação do colaborador com o ambiente de trabalho são resultados da descarga psíquica pertinente à tarefa que o mesmo executa.

Diversos estudos envolvendo aspectos cognitivos apresentam a sobrecarga mental como um aspecto altamente relacionado ao aumento das estatísticas de acidentes de trabalho, pois estes acidentes estão relacionados a fatores como a falta de atenção e estresse durante a execução de atividades. (QUARTO, 2019)

A figura 4 apresenta uma representação esquemática da dimensão da ergonomia cognitiva.

Figura 4 - Representação esquemática da ergonomia cognitiva

Relacionada com processos mentais na execução do trabalho, tais como:

- percepção,
- memória,
- raciocínio,
- resposta motora, e
- como as interações entre as pessoas afetam os outros elementos de um sistema.

Exemplo: carga mental de trabalho, tomada de decisão, interação homem-computador, estresse, treinamento, qualificação, confiabilidade.

Fonte: Camarotto, Simonelli e Rodrigues (2013)

Forner e Tabah (2018) conceituam que a ergonomia organizacional, que também é conhecida como macroergonomia, trata da organização como um todo, desde o gerenciamento de recursos humanos, projetos de trabalho, cultura organizacional, forma de comunicação, organização em rede, tele-trabalho, gestão de qualidade e modo temporal do trabalho. Este domínio visa estudar a interação de pessoas e tecnologias nos locais de trabalho, ou seja, busca melhorar a comunicação e a gestão da qualidade na organização por meio de um trabalho cooperativo que desenvolve novos modelos de trabalho (TESOLIM e NASCIMENTO, 2018)

Segundo Ferreira, Merino e De Figueiredo (2017), esta ciência possui como sistemas sociotécnicos: o subsistema tecnológico; o subsistema pessoal; o ambiente externo; e o projeto organizacional. Esses sistemas interagem entre si de modo que uma mudança em qualquer um deles afeta os outros três (geralmente na forma de desfuncionamento ou imprevisto), e podem ser utilizados para determinar a estrutura ótima do sistema de trabalho.

A ergonomia organizacional pode ser dividida em dois tipos, organização geral e organização do trabalho. A organização geral tem como base a teoria das organizações e preocupação com a logística, visando a organização produtiva, em um contexto mais geral sendo social, econômico, geográfico, cultural. A organização do trabalho se baseia na parte interna da organização, como a repartição das tarefas, os sistemas de comunicação, interligação e conexão entre atividades, ações e operações, o estabelecimento de rotinas e procedimentos, a forma como será padronizado, a formulação de negociações e exigências, aforma de seleção de candidatos e os métodos de treinamento, capacitação e formação do colaborador. (VIDAL, 2012)

Os aspectos organizacionais procuram reduzir a fadiga, monotonia e erros, principalmente, "pela eliminação do trabalho altamente repetitivo, dos ritmos mecânicos impostos ao trabalhador, e a falta de motivação provocada pela pouca participação do mesmo nas decisões sobre o seu próprio trabalho" (Iida, 2005). A aplicação dos conhecimentos da ergonomia na organização do trabalho proporciona ambientes mais cooperativos, produtivos e motivadores.

A figura 5 apresenta uma representação esquemática da dimensão da ergonomia organizacional.

Figura 5 - Representação esquemática da ergonomia organizacional

Tópicos relevantes incluem trabalho em turnos, programação de trabalho, satisfação no trabalho, teoria motivacional, supervisão, trabalho em equipe, trabalho à distância (teletrabalho), comunicação, gestão do trabalho, organização temporal do trabalho, projeto participativo e cooperativo, organizações virtuais.

Fonte: Camarotto, Simonelli e Rodrigues (2013)

O investimento em ações ergonômicas que envolvam os três domínios desta ciência apresenta diversos benefícios para os trabalhadores e as organizações. Diversos estudos comprovam que organizações que realizam as intervenções ergonômicas necessárias conseguem melhorar a qualidade de vida dos seus trabalhadores e reduzir os índices de absenteísmo e aumentar a sua produtividade.

Estudos voltados para a ergonomia física pode indicar quais momentos do processo de produção podem trazer riscos ao trabalhador, ao mesmo tempo que também pode evidenciar quais partes da estrutura física dos funcionários são mais castigadas, seja por movimentos que gerem grande esforço ou pela múltipla repetição de algum movimento, fatores que podem trazer sobrecarga biomecânica e aumentar o número de LER/DORT.

Análises que envolvem o domínio da ergonomia cognitiva podem trazer vantagens durante a implementação de novas tecnologias. A criação de programas computacionais onde se leva em conta fatores ergonômicos pode prevenir a fadiga mental e o estresse. Pois quando é levado em conta o público que será atingido facilitará que não ocorra por exemplo uma lentidão nos processos, diminuição da produtividade e danos à visão.

Em relação a ergonomia organizacional, esta área pode ser utilizada como fator de auxílio ao sistema de qualidade, sendo um dos requisitos da melhoria contínua. Com isso o resultado na busca de qualidade

dentro dos processos administrativos a empresa pode colher, além de melhor produtividade, uma melhor qualidade de vida aos seus funcionários.

Por fim, é notório que através da implementação dos domínios da ergonomia as organizações podem se beneficiar não só pela diminuição do riscos de lesões de seus funcionários ocasionadas por causa de suas funções exercidas dentro da organização, como também pelo aumento de produtividade em decorrer de uma melhor adequação dos processos em relação às pessoas que os realizam. (RODRIGUES et al, 2017)

CONCLUSÃO

O estudo e implementação de ações ergonômicas que contemplem a ergonomia física, cognitiva e organizacional é muito importante para as organizações pois melhora a competitividade da empresa. No primeiro momento algumas organizações não investem nesta área pois pode enxergar apenas como um gasto, devido ao investimento para adequação dos postos de trabalho, mas, posteriormente pode aumentar o lucro, pois reduzindo os desconfortos, reduzirá custos com a saúde do colaborador, e assim aumentará sua produtividade e qualidade do serviço. (TESOLIM e NASCIMENTO, 2018)

Diversos estudos comprovam que intervenções na ergonomia física da empresa possibilitam uma redução no número de absenteísmo, intervenções na ergonomia cognitiva diminui o estresse e aumenta a velocidade nas ações provocando assim um incremento na produtividade e ações na ergonomia organizacional possibilitam uma melhor qualidade nos produtos e serviços ofertados.

As práticas e conhecimentos ergonômicos fazem com que o trabalho seja melhor dimensionado e permite que as pessoas desenvolvam as suas tarefas em melhores condições possibilitando uma prevenção na saúde e segurança destes trabalhadores. (DOS REIS BERNARDO et al, 2017). Diante do exposto, é possível afirmar que a ergonomia se apresenta como um meio de sanar o clamor e as necessidades sociais quanto à melhoria da qualidade de vida dentro do ambiente de trabalho. (RODRIGUES et al, 2017)

Conclui-se que organizações que conhecem os benefícios do emprego da ergonomia tem obtido excelentes resultados nos seus processos produtivos e conquistado um ambiente de trabalho saudável e melhoria da qualidade de vida dos seus colaboradores.

Por fim, é podemos concluir que organizações comprometidas com a qualidade e crescimento, necessitam usar os dompinios da ergonomia para obterem um melhor aproveitamento de todos os seus recursos: humanos e materiais, e conseqüentemente, entrarem para o grupo das grandes organizações de sucesso onde se alia conquista de objetivos, metas e satisfação. (PRATES, 2007)

REFERÊNCIAS

CAMAROTTO, João Alberto; SIMONELLI, Angela Paula; RODRIGUES, Daniela da Silva. Ergonomia e trabalho. Simonelli AP, Rodrigues DS, organizadores. **Saúde e trabalho em debate: velhas questões, novas perspectivas.** Brasília: Ed. Paralelo, 2013.

CAMILO JR, A. B. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 2007.

DOS REIS BERNARDO, Denise Carneiro et al. **O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica**. Saberes Interdisciplinares, 2017.

FERREIRA, Alais Souza; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; DE FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves. **Métodos utilizados na Ergonomia Organizacional: revisão de literatura.** Human Factors in Design, 2017.

FORNER, Rafael Bernardes; TABAH, June. **Análise ergonômica da carga mental dos colaboradores de um escritório de comércio digital através do método de mensuração NASA–TLX**. Creare-Revista das Engenharias, 2018.

GUIDÃO, Nithya Deyelly Batista Neves et al. **Análise da ergonomia cognitiva na enfermagem em clínica de hemodiálise.** Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem, 2020.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**, 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MERINO, Schmidt Alves Díaz. **Fatores humanos associados aos projetos de design: protocolo de coleta para a captura de movimentos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

MONTEIRO, Marlene Azevedo Magalhães. **Importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição.** Revista Baiana de Saúde Pública, 2012.

PRATES, Gláucia Aparecida. **Reflexão sobre o uso da ergonomia aliado à tecnologia: propulsores do aumento da produtividade e da qualidade de vida no trabalho.** RACRE-Revista de Administração, 2007.

QUARTO, Lucas Capita et al. **Ergonomia cognitiva: uma análise das publicações por intermédio da bibliometria.** Linkscienceplace-Interdisciplinary Scientific Journal, 2019.

RODRIGUES, Douglas Camargo; SANTO BARCELLOS, Ricardo do Espírito; DE MELLO BARCELLOS, Matheus. **Ergonomia: vantagens e dificuldades de sua implementação dentro do contexto organizacional.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2017.

TESOLIM, Alysson; NASCIMENTO, Taynara Alexandre. **Análise ergonômica: método RULA e questionário nórdico aplicados em uma empresa do setor de agronegócio.** XII Encontro de engenharia de produção agroindustrial, 2018.

VIDAL, Mario Cesar. **Introdução à ergonomia.** 2012.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

MEIO AMBIENTE DO TRABALHO

A DUPLA MATERIALIDADE E A MATURIDADE DO CONTROLE DOS RISCOS: A SEGURANÇA DO MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA GOVERNANÇA CORPORATIVA E ESG

Ivan da Cunha Santos
AEST-RJ

RESUMO

No propósito deste artigo se justifica a questão da Engenharia de Segurança do Trabalhador relacionada com a matriz de materialidade como pilar fundamental na priorização do direcionamento estratégico em função dos riscos e também como facilitadora do fluxo das informações da forma clara entre os níveis estratégico, tático e operacional, fundamentais no processo de comunicação. Isto significa a elevação da Engenharia ao seu lugar de destaque para a necessidade preponderante dos relatórios gerencias, fundamentais estrategicamente. Especificamente se identificam os temas relevantes dos programas com a participação do relacionamento dos impactos na visão das partes interessadas e dos impactos ambientais, até os mensuráveis gerados pelas organizações, assim se obtendo a primeira Matriz de Materialidade dos macros fatores de riscos. Esta primeira matriz, com seu resultado, se relacionará com a segunda matriz também quanto a importância para a organização, assim é possível estar diante da matriz de dupla materialidade visando a elaboração de relatórios ESG, exigências do mercado de capitais na investigação dos relacionamentos com o Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Governança Corporativa. Na continuidade da metodologia, é apresentado a métrica de Maturidade numa área industrial em seus aspectos operacionais e de segurança, onde se inclui também a segurança e a saúde do trabalhador, quando se alcança um diagnóstico pleno. Este trabalho atinge seu objetivo quando possibilita a percepção da importância das Engenharias na identificação dos temas considerados de riscos e oportunidades para a aplicação das melhores decisões estratégicas de governança corporativa no aspecto da eficácia operacional e de segurança geral com a base científica.

PALAVRAS-CHAVE

Direcionamento estratégico; dupla materialidade; maturidade, eficácia científica.

ABSTRACT

For the purpose of this article, the issue of Worker Safety Engineering related to the materiality matrix was addressed as a fundamental pillar in prioritizing strategic direction depending on risks and also as a facilitator of the flow of information in a clear way between the strategic, tactical and operational, fundamental in the communication process. This means the elevation of Engineering to its prominent place in the preponderant need for management reports, which are strategically fundamental. Specifically, the relevant themes of the programs are identified, with the participation of the relationship of impacts from the perspective of interested parties and the impacts generated by organizations, thus obtaining the first Materiality Matrix of macro risk factors. This first matrix, with its result, will be related to the second matrix in terms of importance for the organization, so we will be facing the double materiality matrix aiming at the preparation of ESG reports, capital market requirements in the investigation of relationships with the Environment, Social Responsibility and Corporate Governance. Next, the Maturity metric of the

industrial area was presented in its operational and safety aspects, which also includes worker safety and health, when a full diagnosis is achieved. This work achieves its objective regarding the perception of the importance of Engineering in identifying the topics considered as risks and opportunities for the application of the best strategic corporate governance practices in the aspect of operational effectiveness and security with a scientific basis.

KEYWORDS

Strategic direction; double materiality; maturity, scientific effectiveness.

INTRODUÇÃO

Os investidores consideram, mais do que nunca, o comportamento corporativo para as empresas, por exemplo, receberem verbas dos fundos de investimentos. Para isso é preciso seguir determinadas práticas do mercado, isto passou a ser uma obrigação que, se não cumprida, a organização será responsabilizada por algum tipo de impacto ambiental, ou social, e até dentro dela, por não ter cumprido os quesitos do ESG em seus relatórios, o que pode caracterizar uma "farsa", o chamado greenwhashing ESG, sendo a segurança e a saúde um dos principais fatores já evidenciados de multas e retirada de investimentos, portanto, parte do Risco Financeiro do Negócio.

Fica claro que a organização é obrigada a trabalhar dentro dos parâmetros previstos e apresenta-los com materialidade, pois, de acordo com pesquisas feitas entre todas as empresas semelhantes, os desempenhos serão comparados, e, assim, de uma maneira geral, o foco do desempenho operacional estará também estrategicamente buscando a melhoria, isto é importante ser observado neste artigo.

O objetivo deste trabalho no cenário apresentado é envolver, também em cultura, as Engenharias no contexto apresentado da materialidade do relatório ESG através da Governança Corporativa.

Inicia-se a elaboração da Matriz de relevância, ou Matriz de materialidade, conforme BRASILIANO (2018), consolidada e inovadora no mercado, onde evidencia-se a parceria em trocas de saberes entre a empresa e o autor, o que credencia este trabalho em destaque, também inovador em SST, na aplicação do tema na Segurança e Saúde do Trabalhador como Fator de Risco fundamental na transparência dos relatórios ESG amplamente divulgado nas diversas mídias.

Verifica-se a existência de diversos frameworks tratando deste assunto, no entanto, alguns com o foco apenas no impacto das operações da empresa de forma isolada, sem considerar por exemplo a cadeia de valor sobre as pessoas e o meio ambiente, ou seja, praticam apenas um olhar unilateral em termos de sustentabilidade ambiental e quanto ao impacto causado pela empresa em suas operações.

Na aplicação deste trabalho, com método consolidado, será considerado a proposta com foco no Impacto que os temas de sustentabilidade possuem não só sobre as operações da empresa, mas também sobre a parte financeira olhando a sustentabilidade empresarial, levantando os temas relevantes, seus aspectos e seus impactos, ou seja, as implicações no risco financeiro do negócio, os aspectos sociais, humanos e ainda o olhar para as concorrentes.

METODOLOGIA

Em determinada análise da tangibilidade de fatores, pode-se chegar a conclusões permeadas de incongruências aparentemente insanáveis: como explicar que aspectos intangíveis, como o "ambiente do trabalho", a "sensibilidade do Conselho de Administração em relação a problemas sociais" ou ainda a "liderança exercida pelas chefias nos diferentes níveis da administração", sejam classificadas como aspectos altamente "materiais", ou "dotados de alto nível de materialidade"?

Usando, pois, o método recomendado usual de mercado da terminologia ESG em voga, BRASILIANO(2003), um tema é "material", no sentido de "relevante", na medida em que o quanto ele afeta e qual o grau de comprometimento na capacidade da organização em produzir valor em curto, médio e longo prazos, . A relevância é medida pelo nível de impacto, positivo ou negativo que o tema, em seus eventos e em apreço, exerce ou pode vir a exercer sobre os resultados da organização.

Por outro lado, o mesmo tema normalmente causará um impacto sobre o ambiente em que se situa a empresa e esse impacto também deverá ser levado em consideração na avaliação da sua relevância. Outro aspecto a ser levado em conta na avaliação da relevância do tema é a percepção que dele têm as diversas partes interessadas (stakeholders) internas e externas. Trata-se, reitera-se, da apresentação sobre a metodologia da relevância da investigação dos temas obrigatórios.

Como metodologia aplica-se a Matriz de Dupla Relevância, ou seja, dupla materialidade, em que estes dois aspectos são levados em consideração, portanto, a considerar o impacto causado pela empresa num ambiente social, no ambiente físico natural, tudo com a visão e a percepção também das partes interessadas internas e externas à empresa.

A Matriz de Impactos Cruzados com metodologia científica de GODET(2001) e adaptada por BRASILIANO(2003), foi aplicada nos resultados e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No eixo vertical, Tabela 1, estaremos determinando o nível de impacto percebido pelas partes interessadas internas e externas, a considerar exemplos de aspectos ambientais, segurança, ergonômicos, fonte poluidora, financeiro, entre outros, que causem danos à saúde, incluindo-se a comunidade, as organizações não governamentais, a sociedade civil em geral, funcionários da empresa. Consideram-se ainda, por exemplo, o Conselho de administração, a Prefeitura do Município, a Câmara de Vereadores, etc. Assim, deveremos pesquisar tais opiniões e como elas percebem o impacto causado pelas operações da empresa no seu ambiente social e no ambiente físico.

Tabela 1

Nível de impacto causado pela empresa.

Nível de impacto percebido Pelas partes interessadas

	Muito Leve	Leve	Moderado	Alta	Muito Alta
Muito Alta				Social 4	
Alta		Ambiente 2	Ambiente 1		
Moderado			Social 2	Social 3, Governança 1	Ambiente 3
Leve				Ambiente 4, Governança 2	Social 1
Muito Leve					

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano Interisk

As avaliações dos níveis de impacto percebido pelas partes interessadas apresentam as pontuações muito leve, leve, moderado, alto e muito alto no eixo horizontal. No eixo vertical da Tabela 1 aplicam-se as avaliações ao impacto da empresa através de valores mensuráveis qualitativa ou quantitativamente, ainda que, posteriormente, numa fase de controle, exista a possibilidade da aplicação dos conhecimentos das Engenharias, ou seja, tanto na investigação quanto no direcionamento estratégico.

A tabela 2 apresenta a matriz de impactos cruzados que relaciona as influências e a dependências de cada risco em relação a todos os demais. Assim, todos os relacionamentos são feitos nos sentidos colunas para linhas e mensurados em 0.1,2 ou 3. Com a obtenção dos somatórios em linhas e colunas, identificamos os valores totais, para cada riscos, ou seja, das dependências e motricidades ou influências, de cada um dos riscos.

A tabela 3, em decorrência, além de plotar os Pontos Médios PMM e PMD, identificam também as coordenadas Motrizes e de Dependências de cada riscos para a análise.

Tabela 2

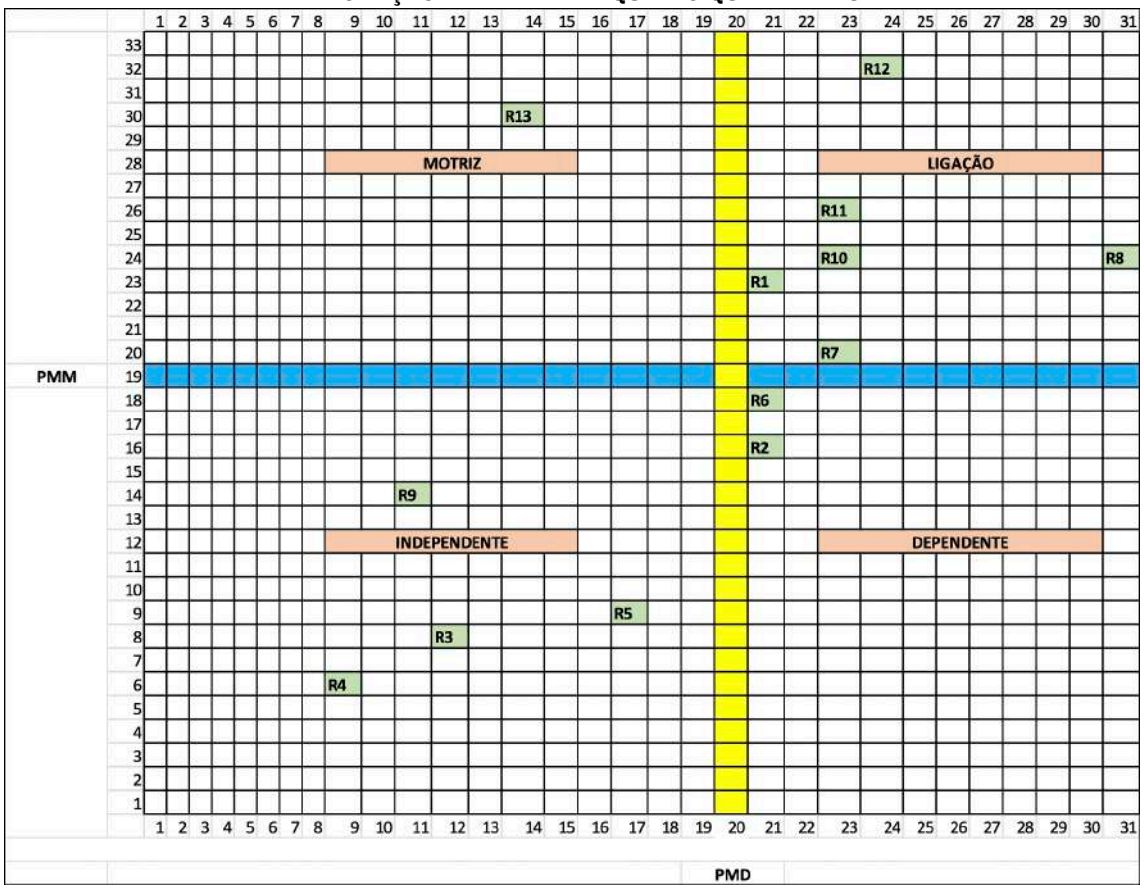
MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	DEPENDÊNCIAS
1	Vasamento Tanques de Petróleo	R1	3	0	0	0	2	2	3	0	3	2	3	3	21
2	Escapamento Ácido Sulfídrico	3	R2	0	0	0	3	2	3	0	2	2	3	3	21
3	Obra Subestação 38KVA	2	0	R3	0	0	0	1	3	0	1	2	1	2	12
4	SPDA Tanques de Petróleo	0	0	0	R4	0	0	1	2	0	1	2	1	2	9
5	Biodiversidade	3	1	1	0	R5	2	2	1	0	2	0	3	2	17
6	Emissões tóxicas e desperdício	3	3	0	0	0	R6	3	3	0	2	2	3	2	21
7	Oportunidade Tecnologia Limpa	3	2	0	0	3	3	R7	1	1	3	2	3	2	23
8	Segurança e Saúde do Trabalhador	3	3	3	3	1	3	3	R8	2	2	3	3	2	31
9	Privacidade e Segurança da Informação	0	0	0	0	0	0	0	1	R9	1	3	3	3	11
10	Imagem	2	1	1	1	2	0	2	2	3	R10	3	3	3	23
11	Psicosocial	1	2	1	1	1	2	1	2	3	3	R11	3	3	23
12	Mercado de Capitais	2	1	1	1	1	3	2	2	2	3	3	R12	3	24
13	Corrupção e instabilidade	1	0	1	0	1	0	1	1	3	1	2	3	R13	14
	MOTRICIDADE OU INFLUÊNCIAS >	**23**	**16**	**8**	**6**	**9**	**18**	**20**	**24**	**14**	**24**	**26**	**32**	**30**	
	PONTO MÉDIO MOTRIZ	PMM	19												
	PONTO MÉDIO DEPENDÊNCIA	PMD	20												

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano (2003).

Tabela 3

ELABORAÇÃO DA TABELA DE QUATRO QUADRANTES



Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano (2003).

A tabela 4, apresenta a interpretação dos riscos através dos quatro quadrantes interpretativos conforme GODET(2001) e adaptada por BRASILIANO(2003).

Tabela 4

TABELA INTERPRETATIVA DE QUATRO QUADRANTES

M ↑ D ↓ **QUADRANTE II - MOTRIZ:** Riscos que influenciam a concretização dos riscos dos quadrantes I e III e podem ser influenciados pelos riscos do quadrante I. Não se influenciam entre si. **R13.**	M ↑ D ↓ **QUADRANTE I - LIGAÇÃO:** Riscos que influenciam os riscos dos quadrantes I e III, sofrem influência dos riscos do quadrante II e se influenciam entre si. **R1, R7, R8, R10, R11, R12.**
M ↑ D ↓ **QUADRANTE IV - INDEPENDENTE:** Riscos que NÃO influenciam na concretização dos demais riscos e também não sofrem influências. **R3, R4, R5, R9.**	M ↑ D ↓ **QUADRANTE III DEPENDENTE:** Riscos que que apenas sofrem influências dos riscos dos quadrantes I e II. Não se influenciam entre si. **R2, R6**

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano Interisk

A Matriz, Tabela 5, de Priorização, considera o resultado do nível de impacto causado pelo resultado da Matriz da tabela 1, anterior, de Materialidade ou Relevância, com seus dados entrando no eixo horizontal e agora relacionados com os dados interpretativos de Motricidades ou Influências, nos estudos das Tabelas 2 e 3 e consolidada na Tabela 4, o que significa os níveis de importância do tema para a empresa no eixo vertical.

Todos os níveis que são considerados altos, prioritariamente, no resultado do impacto precisam ser tratados como um tema relevante, sendo o quadrante vermelho prioritário perante a empresa, a considerar as Influências e Fragilidades, mesmo que sejam leves individualmente em análise isolada. Em ordem decrescente de importância estão os quadrantes de cores Laranja, Amarelo e verde.

Importante observar a necessidade da interpretação na tabela dos quatro quadrantes oriundas da Matriz de Impactos Cruzados, cujos valores devem ser atribuídos por equipe multidisciplinar e com expertise em amostra suficiente à obtenção da maior confiabilidade, auxiliando assim as melhores decisões para o planejamento estratégico quando se garante a gestão participativa prévia dos níveis tático e operacional.

Tabela 5

MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

Nível de importância para a empresa. →

Resultado do Nível de impacto Partes Interessadas X Empresa ↑

	Muito Leve	Leve	Moderado	Alta
Verm Alta				Social 1, Social 4, Ambiente 3, Ambiente 4
Laran Moderado		Ambiente 2	Ambiente 1	Social 3, Governança 1, Governança 2
Amarelo Leve			Social 2	
Verde Muito Leve				

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano Interisk

Para a análise da Maturidade na aplicação deste trabalho considerado em área industrial com logística, movimentação de combustíveis e armazenagem de petróleo, foram considerados pelos autores os Macro fatores, os Fatores de Risco, os Pesos e as notas de avaliação conforme Tabela 6.

Esta tabela apresenta os pesos, as notas e seus produtos, e conclui a obtenção do nível de maturidade da área industrial em questão, um valor de extrema importância para a transparência de relatórios gerenciais.

Tabela 6

NÍVEL DE MATURIDADE

NÚMERO	MACROFATOR	No	FATOR DE RISCO	PESO	NOTA	PESO X NOTA	PONTUAÇÃO POSSÍVEL	MATURIDADE ISOLADA	% PESO X NOTA
Ambiente 1:	Poluição e derrame de Petróleo	1	Vasamento Tanques de Petróleo	3	1	3	15	1	20,0%
Ambiente 1:	Atmosfera explosiva	2	Escapamento Ácido Sulfídrico	3	4	12	15	4	80,0%
Ambiente 1:	Risco de Incêndio	3	Obra Subestação 38KVA	3	2	6	15	2	40,0%
Ambiente 1:	Descarga atmosférica	4	SPDA Tanques de Petróleo	3	2	6	15	2	40,0%
Ambiente 2	Recursos Naturais	5	Biodiversidade	3	1	3	15	1	20,0%
Ambiente 3	Poluição e desperdício	6	Emissões tóxicas e desperdício	3	3	9	15	3	60,0%
Ambiente 4	Oportunidades ambientais	7	Oportunidade Tecnologia Limpa	3	1	3	15	1	20,0%
Social 1	Capital Humano	8	Segurança e Saúde do Trabalhador	4	4	16	20	4	80,0%
Social 2	Responsabilidade novo produto	9	Privacidade e Segurança da Informação	4	3	12	20	3	60,0%
Social 3	Comunidades	10	Imagem	4	2	8	20	2	40,0%
Social 4	Gerenciamento de Riscos	11	Psicosocial	4	2	8	20	2	40,0%
Governança 1	Governança Corporativa	12	Mercado de Capitais	5	4	20	25	4	80,0%
Governança 2	ESG	13	Corrupção e instabilidade	5	3	15	25	3	60,0%
TOTAL				47	32	121	235	2,57	51,5%
NÍVEL DE MATURIDADE ESG							2,57		
CLASSIFICAÇÃO DA MATURIDADE ESG							ALTA		

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano Interisk

A Tabela 7 apresenta a escala adotada relacionada com a definição do nível de maturidade ESG, o que é diferente do nível de criticidade, a partir da Matriz de Probabilidade X Severidade.

Tabela 7

NÍVEL DE MATURIDADE

Escala de nível de Maturidade ESG	
ESCALA	NÍVEL DE MATURIDADE
4,51 - 5,00	Elavada
3,01 - 4,50	Muito Alta
2,01 - 3,00	Alta
2,01 - 3,00	Média
1,00 - 1,50	Baixa

Fonte: Autor, adaptado de Brasiliano Interisk

No estudo realizado a partir de um cenário real, o nível de maturidade em valor 2,57 (121:47), foi considerado “Alto”, o que não significa que os riscos classificados em vermelho, em valores abaixo, não necessitem de ações de controle de mitigação permanente. Isto deve ser uma ação continuada de controle operacional.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, conclui-se pelo alcance do objetivo no cenário estratégico da análise da Matriz de Priorização quando sua elaboração surge a partir dos diversos cenários construídos a priori. Esta priorização é de suma importância no direcionamento estratégico da organização considerando-se os eventos relacionados tanto aos riscos positivos, oportunidades, quanto aos riscos negativos, ameaças, neste caso a ênfase na análise deste artigo.

Destacam-se ainda as recentes exigências de Governanças Corporativas como base dos relatórios ESG nas questões ambientais, responsabilidade social e governança para a visibilidade do mercado de capitais e perfil de recentes consumidores das novas gerações, onde a verdade absoluta de todos os riscos deve fluir dentre os níveis estratégico, tático e operacional.

Para as decisões de nível estratégico, a Matriz de Dupla Materialidade permite a fluidez dos entendimentos dos riscos, e de participações, passando por todos os trabalhadores e partes interessadas. A transparência das informações passa a contar com a interpretação da Matriz de Quatro Quadrantes elaborada com a plena avaliação e participações a partir da Matriz de Impactos Cruzados.

Vivenciamos nos últimos tempos um cenário extremamente volátil e de mudanças que fluem com muita rapidez tornando o mundo do trabalho cada vez mais sensível em influências e dependências, a considerar também as questões comportamentais, o estudo apresentado poderá evoluir para mitigar os inaceitáveis indicadores de óbitos, doenças e afastamentos no trabalho, com as diversas consequências negativas decorrentes, num estudo mais pleno e holístico.

REFERÊNCIAS

BRASILIANO, Antonio Celso Ribeiro. **Manual de planejamento: gestão de riscos corporativos**. São Paulo: Sicurezza, 2003.

BRASILIANO, A. C. R, **Visão prospectiva e estratégica que a alta gestão das empresas precisam possuir para enfrentar o MUNDO VICA**, Fev. 2018. Disponível em https://pt.linkedin.com/pulse/cen%C3%A1rios--de-riscos-2018-vis%C3%A3o-prospectiva-e-que-alta-das-brasiliano. Acesso em11/07/2023

GODET, M. Creating futures. **Economica**, 2001.

INFLUÊNCIAS E DEPENDÊNCIAS NA PRIORIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA A ENGENHARIA NO MEIO AMBIENTE DO TRABALHO

Ivan da Cunha Santos
AEST-RJ

RESUMO

Este artigo justifica-se diante da estabilização estatística dos indicadores de acidentes e doenças do trabalho no Brasil. Tem o objetivo geral de aprimorar os processos de avaliação, controle e monitoramento quanto as ameaças ou riscos no meio ambiente do trabalhador, aplicado numa área industrial. Busca-se ainda o propósito do uso de uma metodologia inovadora da base matemática do Teorema de Beyes, relacionando influências e dependências entre riscos, analisando interconectividades e gerando ao fim uma Matriz de Priorização, concretude esta possível com a adaptação consagrada de método científico implantado em diversos seguimentos, portanto, além da revisão bibliográfica. Na decorrência, é possível mapear análises conforme um adequado sistema de gerenciamento de riscos interconectados numa visão ampliada. Soma-se a isto a constatação também que, na grande maioria das situações, nos acidentes de trabalho e após as análises de investigações, a conclusão é que os mesmos poderiam ter sido evitados. A pergunta que segue é: Diante de tantos feitos, se as doenças e acidentes continuam sempre com valores inaceitáveis, então, como inovar na Engenharia de Riscos? Tal busca de solução revela a aplicação consolidada no mercado por metodologia cuja expertise em resultados é evidenciada em excelentes resultados e aplicável ao objetivo proposto. Percebe-se ainda, com os resultados obtidos, a importância estratégica da inovação da Matriz de Impactos Cruzados e da elaboração posterior da Matriz de Priorização, ou seja, a capacidade de se sustentar todos os processos decisórios decorrentes do cenário em que hoje se exige das organizações um gerenciamento de riscos pleno, comunicativo e com inteligência inovadora.

PALAVRAS-CHAVE

Interconectividade; Visão ampliada; Impactos cruzados.

ABSTRACT:

This article is justified given the statistical stabilization of occupational accident and illness indicators in Brazil. Its general objective is to improve the assessment, control and monitoring processes regarding threats or risks in the worker's environment and the purpose of using an innovative methodology based on the mathematical basis of Beyes' Theorem, relating influences and dependencies between risks, analyzing interconnectivities and ultimately generating a Prioritization Matrix, this concreteness is possible with the established adaptation of the scientific method implemented in different segments, therefore, in addition to the bibliographic review. As a result, it allows mapping analyzes according to an appropriate interconnected risk management system in a broader view. Added to this is the fact that in the vast majority of situations involving workplace accidents, and after analysis of investigations, the conclusion is that they could have been avoided. The question that follows is: Given so many achievements, if illnesses and accidents always continue to have unacceptable values, then how can we innovate in Risk Engineering? This search for a solution reveals the consolidated application in the market of the Brasiliano Interisk methodology, whose consultancy expertise is evidenced in excellent results and applicable to the proposed objective. The results obtained show the strategic importance through the innovation of the Cross Impact Matrix and

the subsequent elaboration of a Prioritization Matrix, the ability to support all decision-making processes resulting from the scenario that is currently required of organizations in managing full risks, communicative and with innovative intelligence.

KEYWORDS

Interconnectivity; systemic vision; crossed impacts.

INTRODUÇÃO

Dentro das atividades dos trabalhadores, que é o foco deste trabalho, temos eventos de pequena magnitude, o que não minimiza a sua importância, ao contrário, e outros de grande magnitude até com baixa probabilidade de riscos. Estudos mostram que os desvios como os acidentes acontecem, em suas formas diferentes, exigem que todos eles precisem ser tratados de formas também diferentes, assim o gerenciamento de riscos bem implantado é fundamental não só em suas análises individuais, mas também em suas influências, dependências e consequências no efeito cascata, o que se justifica neste propósito.

Diante deste cenário, conclui-se a necessidade de irmos além das normas regulamentadoras e além das práticas atualmente recomendadas na ISO45001 utilizadas no Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, GRO, e que se materializam no PGR, Programa de Gerenciamento de Riscos, considerando-se suas importâncias.

Atualmente para se mensurar os níveis dos riscos, a prática utilizada tem sido a Matriz de Criticidade que relaciona de forma isolada a Probabilidade com a Severidade tão somente, este é o problema de pesquisa, uma análise individualizada. Diante dos novos desafios de Governança Corporativa no pleno gerenciamento de riscos é fundamental um maior aprofundamento.

Foi identificada a prioridade dos riscos mensurados por uma Matriz de Impactos Cruzados com metodologia científica de GODET(2001) e adaptada por BRASILIANO(2003) com prática consolidada, adaptável e implementada neste trabalho inovador à disciplina de Engenharia de Segurança do Meio Ambiente do Trabalho conforme a Constituição de 1988.

Tal evolução, como resultado também esperado, tem a plena participação na estrutura da Governança Corporativa, estratégica para a sobrevivência das organizações em suas atribuições de compliance, linhas de defesa, auditorias e participação de todas as partes interessadas onde se incluem trabalhadores, comunidades e entidades diversas.

Inclui-se também a importância do próprio mercado de capitais diante das recentes exigências dos relatórios ESG, a materialidade de comunicação dos Macro fatores e Fatores Chaves em Meio ambiente, Responsabilidade Social e Governança que vão além da sustentabilidade, ou seja, o capital humano e social no risco financeiro do negócio.

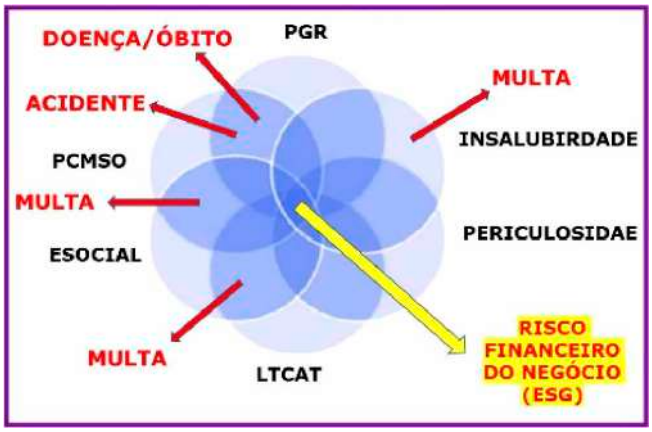
O objetivo, portanto, é a elaboração da Matriz de Priorização a partir de outras duas anteriores: Criticidade e Impactos Cruzados. No desdobramento, ainda, existe a possibilidade de facilitar o planejamento estratégico de maior assertividade e a clareza dos apetites aos riscos com as materialidades dos mesmos bem definidas.

METODOLOGIA

Conforme Michael Godet criador da metodologia científica da Matriz de Impactos Cruzados em seu livro “Criando Futuros: Planejamento de Cenários como Ferramenta de Gestão Estratégica – março 2001”, a considerar o Teorema de Bayes, e na continuidade, foi aplicado a proposta implantada em diversos cenários, ou seja, a Matriz de Impactos Cruzados de eventos, agora também na área de riscos em segurança do trabalhador com no máximo vinte eventos. Considera-se as avaliações de valores 0, 1, 2 ou 3 realizadas por equipe com expertise à fim de compor os valores a serem consolidados e contidos nas células da Matriz de linhas e colunas.

A figura 1, neste cenário laboral em SST, Segurança e Saúde do Trabalhador, com o termo Trabalhador obedecendo a Constituição de 1988, ilustra exemplos e assinala a importância de se identificar as interdependências entre riscos e também da não conformidade de um dos eventos influenciando nos demais, pois hoje está claro que os impactos resultantes da interconectividade são muito maiores que a soma das partes isoladas.

Figura 1- Diagrama de Venn ilustrando os Riscos Interligados de Impacto.



Fonte: Autor – Adaptado BRASILIANO (2018)

A necessidade inicial desta visão sistêmica está intimamente interligada com o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, GRO, com o Programa de Gerenciamento de Riscos, PGR, prosseguindo, por exemplo, com o Sistema Público de Escrituração Digital, ou seja, o e-Social cujas informações consolidadas estão agora disponíveis aos trabalhadores. Além disso, já são possíveis as auditorias dos eventos enviados, com cruzamentos e comparações por entidades como Ministério do Trabalho, Previdência Social, Caixa Econômica Federal e Receita Federal. Eis a Inteligência Artificial.

Na aplicação focada deste trabalho foi determinado, visando evidenciar a proposta, priorizar um estudo com seis ambientes de risco: 01- Média Tensão em atmosfera explosiva, 02- Baixa Tensão ar livre; 03- Ruido; 04- Baixa Tensão em atmosfera explosiva; 05- Trabalho em Altura, 06- Painel elétrico com disjuntores em atmosfera explosiva e atmosfera com gás inflamável, H2S. Tais ambientes foram escolhidos inicialmente de um elenco total de 14 em situação real do Terminal Aquaviário de Angra dos Reis, logística portuária de movimentação e armazenamento de petróleo oriundo de navios, área industrial também de experiência do autor como Engenheiro de Segurança do Trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, coerente com as limitações do artigo, representa a matriz simplificada inicial de impactos cruzados, elaborada pelo autor, da referida área industrial de Petróleo onde o relacionamento de interdependências de cada risco com os demais foi estabelecido e dimensionado qualitativamente na ordem de entrada de colunas para as linhas entre os riscos. Daí foram escolhidos os referidos seis riscos para a elaboração do estudo em questão identificados de R1 a R6.

Segundo o Teorema de Bayes, por exemplo, as perguntas são: Dado que R1 aconteceu, qual a probabilidade de influências sobre R2, sobre R3, sobre R4 etc, e assim sucessivamente entre todos. Os eventos são relacionados em métricas, ou seja, cada célula da Matriz de Impactos Cruzados dimensiona valores mensurados de 0 a 3 em pesquisa com profissionais de expertises multidisciplinares em quantidade suficiente a garantir alto índice de confiança.

A Tabela 2 no estudo apresenta a Matriz de Criticidade, Probabilidade X Severidade, conforme um Programa de gerenciamento de riscos, PGR, dentro do Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, GRO. Esta análise, na grande maioria das vezes, não evidencia a participação ativa dos trabalhadores, embora tal recomendação exista desde a referência contida na ISO 4500.

Na proposta deste artigo, além da metodologia estar prevista na ISO 31000, as interconectividades de risco deixam de ser opcionais para serem obrigatórias.

Tabela 1 – Matriz de Impactos cruzados.

RISCO	CÓDIGO	R1	R2	R3	R4	R5	R6	DEPENDÊNCIA
Média Tensão	R1	R1	1	1	1	1	1	5
Baixa Tensão	R2	3	R2	1	3	1	3	11
Ruido	R3	1	2	R3	3	2	2	10
Alta Tensão	R4	2	1	1	R4	1	2	7
Painel elétrico com disjuntores	R5	1	1	1	1	R5	3	7
Atmosfera Explosiva	R6	3	1	1	3	1	R6	9
	MOTRICIDADE	10	6	5	11	6	11	

Fonte: Autor Fonte: Autor – Adaptado BRASILIANO (2018)

Tabela 2 – Matriz de Criticidade.

PROBABILIDADE	Muito Leve	Leve	Moderado	Alta	Muito Alta
Muito Alta		03		05	
Alta		01	02		
Moderado					
Leve		06	04		
Muito Leve					

SEVERIDADE

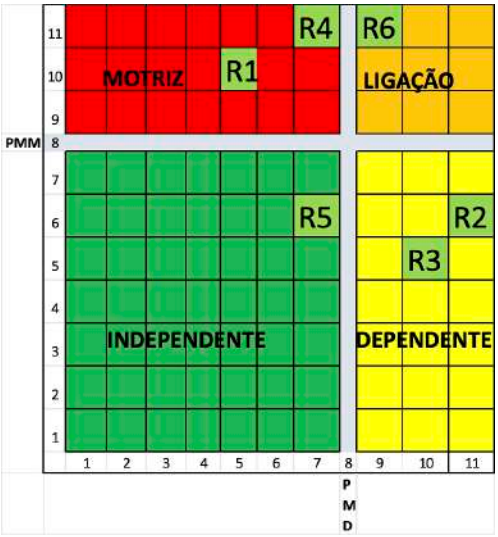
Fonte: Autor, Adaptado BRASILIANO (2018)

Ao elaborar a nova matriz de impactos cruzados da Tabela 1, dos seis riscos visando depois prioriza-los, foram obtidos os dados interpretativos alocados nos quatro quadrantes, conforme a Tabela 3, onde PMM significa ponto médio motriz = (11+5)/2= 8 e ponto médio dependência PMD (11 + 5)/2= 8, coincidindo neste caso iguais. Estes pontos médios migram para a tabela interpretativa-impactos cruzados, Tabela 3. Cada risco, em seguida, foi alocado conforme o cruzamento das coordenadas entre cada valor Motriz com cada valor Dependência em linhas e colunas.

R1(10,5), R2(6,11), R3(5,10), R4(11,7), R5(6,7), R6(11,9)

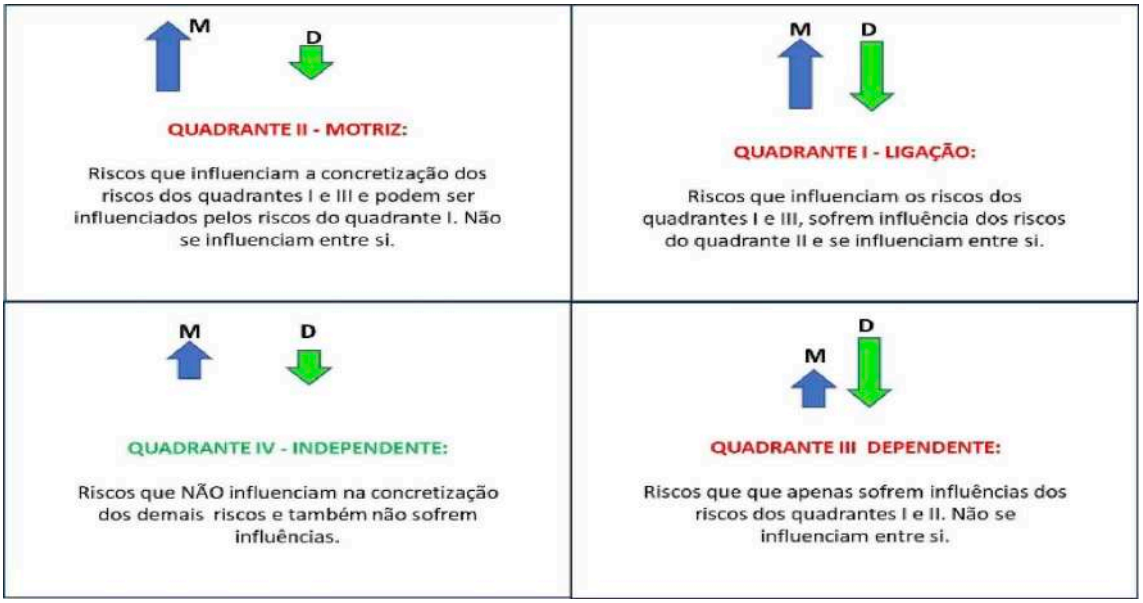
A tabela 4 demonstra a interpretação de relacionamento entre os quadrantes com seus riscos alocados.

Tabelas 3 - Tabela Interpretativa – Impactos cruzados



Fonte- Autor - Adaptado BRASILIANO (2018)

Tabela 4 - Detalhes dos quatro quadrantes interpretativos



Fonte: Autor – Adaptada de Interisk

Em pesquisa bibliográfica, foi constatada ainda que a recomendação de Interconectividade existe desde o COSO (The Comitee of Sponsoring Organizations) e estão recomendadas desde 2004. O COSO é um framework que auxilia no estabelecimento dos controles internos e no gerenciamento dos riscos corporativos. A sua visão corporativa visa oferecer os mecanismos necessários para que os riscos envolvidos sejam analisados com foco no principal objetivo do processo, tabela 5.

Tabela 5 - Proposta COSO 2004 - Interdependência

O COSO ERM 2004 JÁ TRAZIA EM SEU FRAMEWORK...ANTES DA ISO 31000 (2009)

Ambiente Interno	Filosofia (política)	Apetite a risco	Corpo diretivo	Integridade e valores éticos	Comprometimento e competência
	Estrutura	Papéis e responsabilidades	Padrões de recursos humanos	Ferramenta tecnológica	Processo e procedimentos
Definição de Objetivos	Objetivos estratégicos	Objetivos relacionados	Objetivos selecionados	Ap[illegible]co	Tolerância a risco
Identificação de Eventos	Distinção entre os eventos de risco e as oportunidades	Fatores de risco	Técnicas de identificação de eventos de risco	Interdependência entre os eventos de risco	Categorização dos eventos de risco
Avaliação de Riscos	Risco inerente (potencial) e risco residual	Variáveis para avaliação dos eventos de risco	Fontes de dados	Técnicas de avaliação de eventos de risco	Co-relação entre os eventos de risco
Tratamento dado aos Riscos	Avaliação das opções de tratamento	Seleção dos tratamentos	Visão de portfólio de eventos de risco		
Atividades de Controles	Integração com o tratamento dado aos eventos de risco	Tipos de atividades de controles	Políticas e procedimentos	Controle automatizados	Entidades específicas
Informação e Comunicação	Processo de comunicação definido	Conteúdo da informação definido	Público-alvo definido		
Monitoramento	Atividades de monitoramento contínuo	Avaliações independentes	Comunicação das deficiências		

Fonte: Portal TCU.

Finalizando o estudo, foi implementada o cruzamento da Matriz de Criticidade, Tabela 2, com a Matriz Impactos cruzados, Tabela 3, consolidada na interpretação da Tabela 5 com a finalidade de priorizar as ações no auxílio ao direcionamento estratégico e inovador para riscos do meio ambiente do trabalhador.

Destacam-se: Risco 04 (Motriz Tab 3, Amarelo Tab 2), Risco 01(Motriz Tab 3, Laranja Tab 2), Risco 06(Ligação Tab 3, Verde Tab 2), Riscos 02 e 03 (Dependente Tab 3, Laranja Tab 2), Risco 05 (Independente Tab 3, Vermelho Tab 2).

Quadrantes em Prioridade de importância na Tabela 6, de maior para menor, em análises estratégicas: I (Cor vermelha), II(Cor Laranja), III(Cor amarela), IV (Cor Verde).

Tabela 6 - Prioridades

MOTRICIDADE DOS RISCOS				
MOTRIZ	I	I 04	I 01	I
LIGAÇÃO	III 06	II	I	I
DEPENDENTE	IV	III	II	II
INDEPENDENTE	IV	IV	02 III 03	II 05
	QUADRANTE VERDE -IV	QUADRANTE AMARELO - III	QUADRANTE LARANJA - II	QUADRANTE VERMELHO - I

CRITICIDADE DOS RISCO

Fonte: Autor. Adaptado BRASILIANO (2018)

Com os resultados obtidos neste estudo, na comparação da Matriz de Criticidade, Tabela 2, com a Matriz dos quatro quadrantes interpretativa de impactos cruzados, tabela 3, conclui-se que os riscos 1 e 4, Motrizes, são também prioritários na Matriz de Priorização para fins de plano de ação e direcionamento estratégico. Isto significa que não será uma boa estratégia se priorizar quaisquer outros riscos da Matriz de criticidade, tabela 2, ou seja, Probabilidade X Severidade, recomendada para o PGR, o que não minimiza

também sua importância, mas evidencia-se, sim, a importância de ir além. A Matriz de Prioridade apresenta as células numeradas de I a IV em ordem decrescente de importância para a aplicação de controles e demais processos decisórios.

Além do cenário extremamente volátil e de mudanças que fluem com muita rapidez tornando o mundo do trabalho cada vez mais sensível em influências e dependências, a considerar também as questões comportamentais, o estudo apresentado é aplicável para mitigar no Brasil os inaceitáveis indicadores de óbitos, doenças e afastamentos no trabalho com as diversas consequências negativas decorrentes.

CONCLUSÕES

Diante do estudo, e com os resultados obtidos, conclui-se pelo alcance do objetivo no cenário estratégico da análise da Matriz de Priorização. Esta priorização é de suma importância no direcionamento estratégico da organização considerando-se os eventos relacionados tanto aos riscos positivos, oportunidades, quanto aos riscos negativos, ameaças, neste caso a ênfase na análise para, de fato, no objetivo de se inovar com influências e dependências para mitigar estatísticas de acidentes e doenças.

Verifica-se o diálogo entre o objetivo alcançado também com as recentes exigências de Governanças Corporativas como base dos relatórios ESG nas questões ambientais, responsabilidade social e governança para a visibilidade do mercado de capitais e perfil de recentes consumidores das novas gerações, onde a verdade absoluta de todos os riscos deve fluir dentre os níveis estratégico, tático e operacional .

REFERÊNCIAS

BRASILIANO, Antonio Celso Ribeiro. **Manual de planejamento: gestão de riscos corporativos.** São Paulo: Sicurezza, 2003.

BRASILIANO, A. C. R, **Visão prospectiva e estratégica que a alta gestão das empresas precisam possuir para enfrentar o MUNDO VICA**, Fev. 2018. Disponível em https://pt.linkedin.com/pulse/cen%C3%A1rios-de-riscos-2018-vis%C3%A3o-prospectiva-e-que-alta-das-brasiliano. Acesso em11/07/2023

GODET, M. Creating futures. **Economica**, 2001.

PANORAMA DE ACIDENTES DE TRABALHO DOS ÚLTIMOS 10 ANOS NO BRASIL

Felipe Felix Ferreira
IFPB - Campus Cajazeiras

Aleff de Moura Nascimento
IFPB - Campus Cajazeiras

Luma Mirely de Souza Brandão
IFS - Campus Lagarto

Milson dos Santos Barbosa1
IFPB - Campus Cajazeiras

RESUMO

Os acidentes laborais acarretam prejuízos consideráveis, principalmente para trabalhadores e empregadores. Apesar do progresso ao longo do tempo na legislação de segurança do trabalho no Brasil, os acidentes continuam sendo uma preocupação significativa, especialmente na construção civil. Nesse contexto, este estudo visa investigar os registros de acidentes de trabalho ocorridos na última década (2012 a 2022) no Brasil. O objetivo é compreender os números, causas e consequências desses incidentes laborais. Para isso, foi conduzido um levantamento detalhado, coletando informações dos últimos 10 anos (2012-2022) na plataforma SmartLab, com foco especial nos acidentes de trabalho. Os resultados desse levantamento revelaram não apenas um número expressivo de acidentes de trabalho no Brasil, mas também uma preocupante gravidade, uma vez que esses incidentes resultam em danos significativos para trabalhadores e empresas. Esses danos incluem lesões físicas e mentais aos trabalhadores, redução de produtividade, além de prejuízos financeiros e de imagem para as empresas. Assim, torna-se evidente a necessidade urgente de implementar medidas de prevenção e proteção adequadas e eficazes para assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável, especialmente no contexto da construção de edifícios.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do trabalho; acidentes de trabalho; ambiente de trabalho.

ABSTRACT

Work accidents lead to considerable losses, primarily for both workers and employers. Despite the progress over time in Brazil's occupational safety legislation, accidents remain a significant concern, particularly in the construction industry. In this context, this study aims to investigate the records of workplace accidents that occurred in the last decade (2012 to 2022) in Brazil. The objective is to comprehend the numbers, causes, and consequences of these workplace incidents. To achieve this, a detailed survey was conducted, collecting information from the past 10 years (2012-2022) on the SmartLab platform, with a special emphasis on workplace accidents. The results of this survey revealed not only a substantial number of workplace accidents in Brazil but also a concerning severity, as these incidents result in significant harm to workers and companies. These damages include physical and mental injuries to workers, a reduction in productivity, as well as financial and reputational losses for companies. Thus, the urgent need to implement appropriate and effective preventive and protective measures becomes evident to ensure a safe and healthy work environment, especially in the context of building construction.

KEYWORD

Work safety; work accidents; work environment.

INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho e as doenças relacionadas ao trabalho têm sido responsáveis por milhões de óbitos anualmente em todo o mundo. No ano de 2022, foram registrados 612,9 mil acidentes e 2.538 fatalidades entre trabalhadores com vínculo formal, resultando na mais alta taxa de mortalidade no mercado de trabalho formal dos últimos dez anos: uma média de 7 notificações para cada 100 mil vínculos empregatícios (ANIMASEG, 2023).

Os acidentes de trabalho são ocorrências indesejadas que se manifestam durante a realização das atividades laborais ou no percurso entre a residência e o local de trabalho, acarretando lesões físicas, psicológicas ou doenças. Nesta perspectiva, de acordo com Brasil (1976, art. 2º), "Acidente do trabalho é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou perda, ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho".

Nos últimos 10 anos, no Brasil, acidentes e doenças relacionados ao trabalho ainda são frequentes, o que têm ocasionado danos graves e afastamento de tragbalhadores. Os afastamentos decorrentes de acidentes e doenças laborais resultam em consideráveis prejuízos tanto para os trabalhadores quanto para as empresas. Isso se reflete principalmente em perdas financeiras, impactos emocionais e físicos nos colaboradores, redução da produtividade e danos à imagem corporativa (SMARTLAB, 2023).

Um estudo realizado por MACHADO et al. (2023) ressaltou a urgência de tomar medidas para promover a saúde e segurança dos trabalhadores dentro das empresas. A pesquisa indicou a escassez de programas direcionados ao bem-estar dos colaboradores e enfatizou a necessidade crítica de implementar políticas efetivas nas organizações para assegurar a qualidade de vida desses profissionais.

É imprescindível adotar medidas preventivas e corretivas nos locais de trabalho para evitar que esses ambientes se tornem fontes potenciais de doenças e até mesmo de fatalidades para os trabalhadores. Isso visa, acima de tudo, preservar a integridade física e mental desses profissionais. Nesse contexto, implementar projetos e ações adequadas e eficazes no ambiente de trabalho tem se mostrado uma alternativa promissora para promover e proteger a saúde e segurança dos profissionais. Isso inclui medidas preventivas em relação aos riscos laborais, suporte aos trabalhadores, programas de treinamento e capacitação, além de iniciativas educativas e de conscientização (SIMAN, 2023) .

Diante do exposto, o propósito desse trabalho é investigar os registros de acidentes de trabalho ocorridos na última década (2012 a 2022) no Brasil. Essa investigação visa, primordialmente, compreender os números, causas e consequências dos acidentes e das doenças laborais.

METODOLOGIA

Trata-se de um mapeamento acerca dos acidentes de trabalho no Brasil. Para tanto, foram realizadas buscas na Plataforma SmartLab, que foi desenvolvida juntamente com o Ministério Público do Trabalho (MPT) e a Organização Internacional do Trabalho no Brasil. A coleta de dados foi realizada considerando as informações sobre acidentes no Brasil entre os anos de 2012 e 2022, ou seja, ao longo dos últimos 10 anos. Após a coleta de dados, foram feitas as tabulações e as análises desses dados.

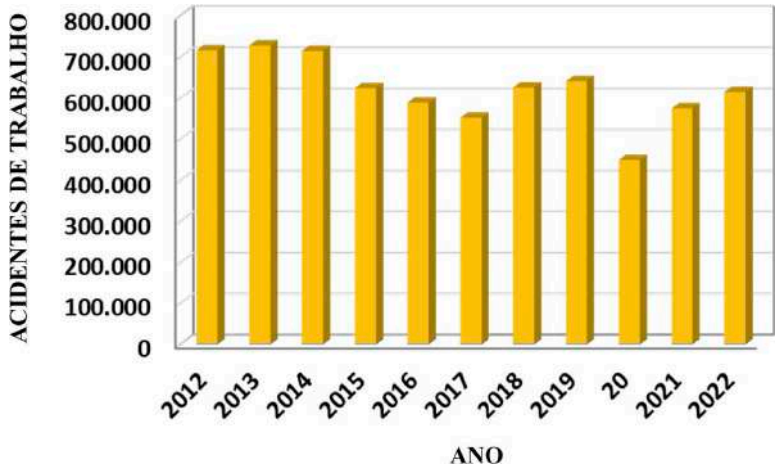
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Incialmente, observou-se que entre 2012 e 2022 foram notificados mais de 6 milhões de acidentes de trabalho no Brasil, provocando a morte de mais de 25 mil profissionais. Diante disso, é estimado que mais de 1 morte ocorra a cada 3 horas e 47 minutos no território brasileiro. Somado a isso, mais de 461 milhões de

dias de trabalho foram perdidos em razão de afastamento previdenciário acidentário desses trabalhadores, e mais de R$160 milhões foram dispendidos com esses acidentes nesse período.

Nesta perspectiva, durante esse período, tiveram maior quantidade de registro de acidentes de trabalho no Brasil no ano de 2013, com o equivalente a 725.664 acidentes de trabalho, conforme Figura 1. Em seguida, foi o ano de 2012, com 713.984 acidentes registrados, e 2014, totalizando 712.302. Por outro lado, notou-se uma redução significativa nesse número de acidentes em 2020, com 446.881 registros, possivelmente em virtude da pandemia de COVID-19 que afetou as condições de trabalho no Brasil. É importante destacar que, devido a esse cenário, diversos profissionais precisaram ficar em quarentena, o que, consequentemente, reduziu significativamente os riscos de acidente de trabalho, uma vez que esses trabalhadores não estavam laborando nos seus ambientes de trabalho habitual. Porém, observou-se uma elevação nos números de acidentes de trabalho a partir de 2021, possivelmente devido ao retorno desses profissionais ao seu ambiente de trabalho. Entre 2021 e 2022, 571.786 acidentes foram registrados. É importante evidenciar que há uma estimativa de subnotificação desses acidentes de trabalho, indicando, assim, que o número desses acidentes é ainda maior.

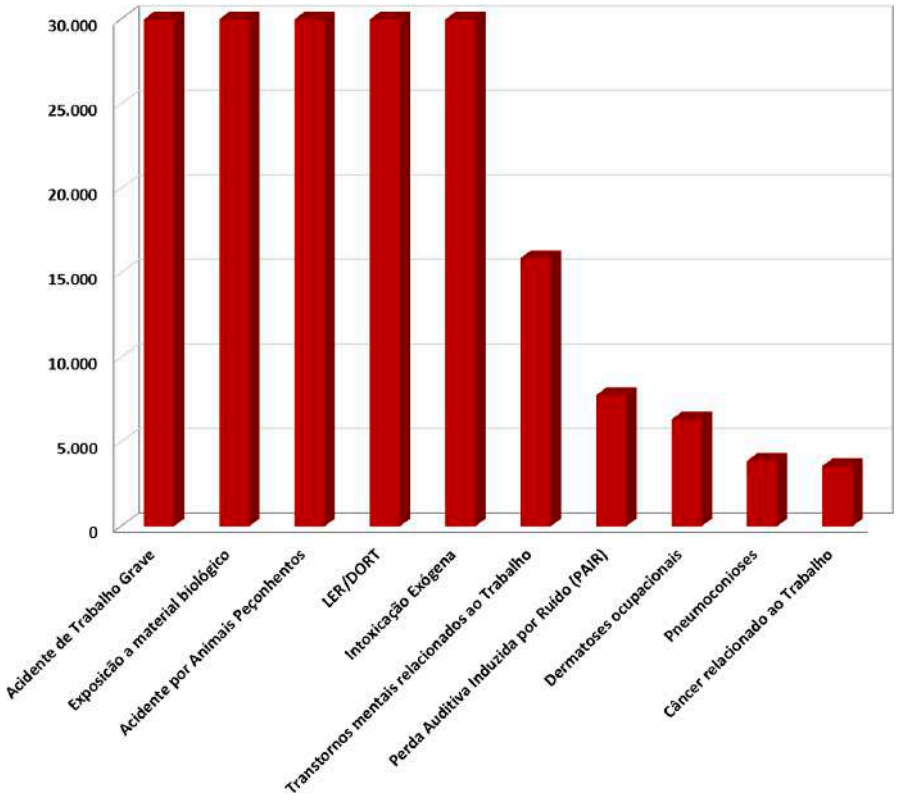
Figura 1: Acidentes de trabalho no Brasil entre os anos de 2012 e 2022 com vínculo de emprego regular.



Fonte: Elaborada pelos autores.

No que se refere às notificações relacionadas ao trabalho no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), considerando as doenças e agravos monitorados com ênfase pela Vigilância em Saúde do Trabalhador do Ministério da Saúde, constatou-se que houve um aumento com o passar do tempo, em que 2022 teve uma maior recorrência (392.575 registros). Além disso, foi observado uma maior frequência em acidentes de trabalho grave (55,8%), conforme Figura 2. Destaca-se também os acidentes por animais peçonhentos, por exposição à material biológico, por LER/DORT, por transtornos mentais relacionados ao trabalho, por intoxicação exógena, por Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), por dermatoses ocupacionais, por câncer relacionado ao trabalho e por pneumoconioses.

Figura 2: Notificações relacionadas ao trabalho no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no Brasil entre os anos de 2012 e 2022 com vínculo de emprego regular.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em referência à incidência anual de notificações relacionadas ao trabalho em número de casos a cada 10 mil trabalhadores, evidenciou-se uma elevação da incidência ao longo do tempo, com maior frequência em 2022, o correspondente a 40 casos em 10 mil.

Esses dados dos últimos 10 anos são extremamente preocupantes, uma vez que a legislação brasileira trabalhista e as Normas Regulamentadoras se intensificaram ao longo dos anos no Brasil. Esses números alarmantes indicam que, mesmo com avanço da legislação brasileira, a segurança do trabalho dentro das empresas ainda não é uma prioridade, o que, consequentemente, impacta na saúde e bem-estar dos trabalhadores. Diante disso, é imprescindível que haja uma maior conscientização e aplicação da legislação por parte das empresas, além de uma maior fiscalização.

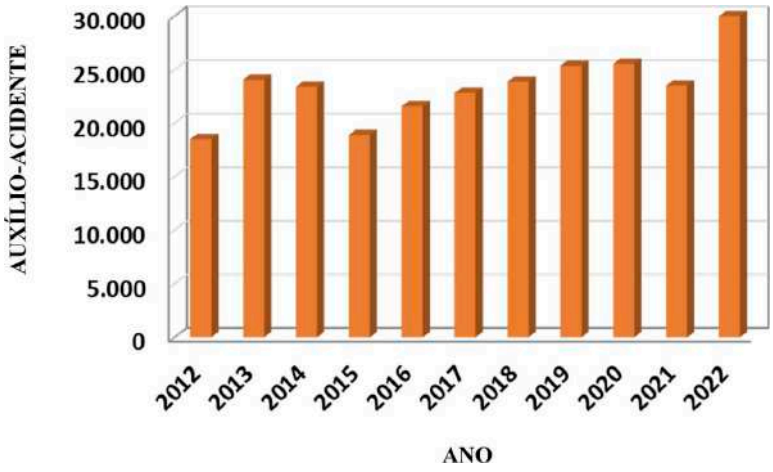
Quanto às regiões brasileiras, percebeu-se uma maior concentração de registros de acidentes de trabalho para a população com vínculo de emprego regular no Sul e Sudeste brasileiro. Por outro lado, o Norte foi o que apresentou menores registros. Em 2022, por exemplo, São Paulo foi o estado que apresentou uma quantidade mais elevada, o equivalente a 204.157 (34,6%), e Amapá o menor, com 756 registros de acidentes.

Em relação às lesões registradas nas Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) devido a esses acidentes de trabalho, constatou-se que as mais recorrentes foram as fraturas (61%), totalizando quase 2 milhões de casos por ano. Os traumatismos ocuparam a segunda posição, com cerca de 13% dos casos, correspondendo a 150 mil casos por ano. Em seguida, destacam-se os ferimentos (7%), representando cerca de 55 mil casos anuais, as amputações (4%), com cerca de 13.724 casos por ano, e as queimaduras, sequelas e outras lesões (4%).

No que diz respeito às partes do corpo mais atingidas, destacam-se os dedos (24%), os pés (8%), as mãos (7%) e os joelhos (5%). E quanto aos agentes causadores, notou-se que máquinas e equipamentos foram as mais recorrentes, seguidos por agentes químicos (14%), queda do mesmo nível (13%), veículos de transporte (12%) e agentes biológicos(12%).

Em relação à frequência de afastamento pelo INSS devido a acidentes de trabalho, percebeu-se que houve, de modo geral, um aumento no número de concessão de Benefícios Previdenciários Acidentários ao longo dos últimos 10 anos, totalizando mais de 2 milhões. Já os dados de concessão de Aposentadorias por Invalidez Acidentária corresponderam a 103.304. No que se refere à pensão por morte por acidentes de trabalho, notou-se que houve uma redução ao longo dos anos, totalizando quase 5 mil nos últimos 10 anos. Em contrapartida, notou-se um aumento no número de auxílio-acidente por acidente de trabalho, conforme Figura 2, com maior quantidade em 2022, o equivalente a 29.437. Nos últimos anos, o número de concessões desse auxílio nesse período culminou em cerca de 236.879.

Figura 2: Concessões de benefícios previdenciários do tipo auxílio-acidente por acidente de trabalho no Brasil entre os anos de 2012 e 2022.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante do exposto, fica evidente os graves danos que a ausência de conscientização, negligência, implementação de ações preventivas voltadas para segurança do trabalho e fiscalização podem provocar, principalmente, ao trabalhador. Portanto, há uma urgência de maior fiscalização e conscientização acerca dos potenciais riscos e perigos, implementação de ações voltadas à segurança e à saúde do trabalhador, a fim de evitar os acidentes de trabalho no Brasil e, consequentemente, assegurar um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo.

CONCLUSÕES

Esse mapeamento apresentou o cenário de acidentes de trabalho no Brasil durante os últimos 10 anos (2012 e 2022). Esse levantamento permitiu a determinação do número de acidentes laborais ocorridos durante esse intervalo, as doenças e agravos monitorados, as regiões brasileiras com maior e menor registros, as lesões mais comuns, as partes do corpo mais atingidas e a frequência de afastamento pelo INSS.

Constatou-se, por meio desse mapeamento, que o número de acidentes de trabalho no Brasil é alarmante, visto que são elevados, mesmo com o avanço da legislação brasileira ao longo dos anos. Esses dados são preocupantes, uma vez que resultam em impactos significativos para os trabalhadores, as organizações e a sociedade.

No que diz respeito às doenças e aos agravos, foi constatado maior recorrência em acidentes de trabalho grave, com mais de 55% dos registros. Quanto às lesões devido ao acidente de trabalho, destacou-se as fraturas, com mais de 60% dos registros. Já nas partes do corpo, evidenciou maior frequência nos dedos, o equivalente a 24%. Além disso, os principais agentes causadores de acidentes foram as máquinas e equipamentos.

Constatou-se que o número de concessão de benefícios previdenciários e acidentários aumentou nos últimos cinco anos, com destaque ao auxílio-acidente por acidente de trabalho e a concessão de aposentadorias por invalidez acidentária. Por outro lado, foi observada uma redução no número de pensão por morte por acidente de trabalho.

Portanto, esse mapeamento revelou uma grave preocupação em relação ao elevado índice de acidentes de trabalho no Brasil, ficando clara a necessidade e premência de adotar medidas preventivas e de proteção eficazes, visando a assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável.

AGRADECIMENTO

O desenvolvimento desse estudo foi apoiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura, conforme especificado no Edital PROEXC nº 03/2023, vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO – ANIMASEG. Disponível em: https://smartlabbr.org. Acesso em: 1 nov. 2023.

BRASIL. Lei nº 6.367, de 19 de outubro de 1976. **Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências.** Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6367.htm>. Acesso em: 30 out. 2023.

MACHADO, C. F., DA SILVA, S. V., PIRES, R. C. S., & DE OLIVEIRA, A. P. P. N. **Gerenciamento da Segurança do Trabalho Alinhado à Produtividade.** Epitaya E-books, 1(50), 11-24, 2023.

SIMAN, V. H. B. Os benefícios de investir em saúde e segurança do trabalho como forma de aumentar os lucros das empresas. **Revista da Saúde da AJES**, 9(17) 2023.

SMARTLAB. **Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho.** Disponível em: < https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em: 9 out. 2023.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

PSICOLOGIA DO TRABALHO

LEVANTAMENTO DE FERRAMENTAS DE APOIO MENTAL OFERECIDAS PARA OS FUNCIONÁRIOS DE UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Maria Cristina da Silva Correia
UFPE

Marcus Costa de Araújo
UFPE

Juliana Fonseca de Queiroz Marcelino
UFPE

Ana Karina Cabral
UFPE

RESUMO

O presente trabalho é uma pesquisa sistemática de ferramentas de apoio mental que a empresa de bebidas do estado de Pernambuco utiliza para tentar evitar e/ou amenizar os riscos de doenças relacionadas à saúde mental. A indústria contém 873 funcionários trabalhando no turno da manhã, tarde e noite, com uma demanda de volume muito alto e outros fatores (assédio e pressão dos líderes com os liderados) que podem contribuir não só para o adoecimento mental, o desgaste emocional, fadiga acumulada como também para o surgimento de doenças do músculo esquelético. Esses parâmetros são considerados um termômetro importantíssimo para indicar que o ambiente de trabalho não está saudável. Por isso foi necessário que a organizadora adotasse as ferramentas que pudessem ajudar o psicológico, financeiro, jurídico, social e físico dos funcionários. O catálogo de benefícios foi disponibilizado pelo portal da empresa e no livro de guia de benefícios. As ferramentas oferecidas são: Gente 360, Caliandra, Zenklub, Gympass e Pulses. Este estudo viabiliza outras empresas que pretendem adotar o método ou substituir as suas ferramentas de apoio mental pelas ferramentas citadas nesta pesquisa, de acordo com a necessidade encontrada no ambiente de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Saúde mental; Músculo esquelético; Segurança psicológica; Pesquisa da pulses.

ABSTRACT

The present work is a systematic research into mental support tools that the beverage company in the state of Pernambuco uses to try to avoid and/or mitigate the risks of illnesses related to mental health. The industry has 873 employees working morning, afternoon and night shifts, with a very high volume demand and other factors (harassment and pressure from leaders towards those they lead) that can contribute not only to mental illness, emotional exhaustion, fatigue accumulation as well as the emergence of skeletal muscle diseases. These parameters are considered a very important thermometer to indicate that the work environment is not healthy. Therefore, it was necessary for the organizer to adopt tools that could help the psychological, financial, legal, social and physical aspects of employees. The benefits catalog was made available through the company portal and in the benefits guide book. The tools offered are: Gente 360,

Caliandra, Zenklub, Gympass and Pulses. This study makes it possible for other companies that intend to adopt the method or replace their mental support tools with the tools mentioned in this research, according to the need found in the work environment.

KEYWORDS

Mental health; Skeletal muscle; Psychological safety; Pulse search.

INTRODUÇÃO

Trabalhar numa empresa que valoriza os funcionários não só na teoria como também na prática, no dia a dia proporcionando um ambiente seguro psicologicamente e agradável, é o sonho de qualquer empregado, mas esse lugar nos dias atuais é muito difícil de encontrar.

Mesmo nos tempos atuais, ainda é possível ter um ambiente de trabalho adoecedor, onde todos trabalham exaustivamente e são submetidos a aceitarem muitas condições desumanas. Essas circunstâncias não são saudáveis e o CNS (Conselho Nacional de Saúde - 2023) vem enfatizando os transtornos mentais e adoecimento no ambiente de trabalho devido aos fatores que irão ser abordados a seguir.

A OIT (Organização Internacional do Trabalho - 2023) e OMS (Organização Mundial de Saúde – 2020) sugerem que as empresas defendam a causa e levantem propostas que consigam reverter o quadro encontrado atualmente de pessoas doentes, sofrendo, tendo que ir trabalhar em ambientes tóxicos, sendo obrigadas a conviver com uma situação desgastante fisicamente e mentalmente.

A OIT e OMS ainda afirmam que mais de 30% dos trabalhadores do ramo industrial sofrem com algum tipo de transtorno mental e muitos não sabem identificar que estão com problemas psíquicos.

Segundo o Ministério da Previdência e Assistência Social (MPS - 2012) a terceira maior causa de afastamento dos empregados tem como justificativa as doenças relacionadas à saúde mental.

Heloisa e Bernardo (2013) acreditam que o problema de saúde mental encontrado nas empresas é negligenciado e tratado de forma natural. O poder público, as empresas e até mesmo os próprios empregados não se importam com a situação, já que doença mental não sangra e não “dói” então não pode ser considerada prioridade.

O SEBRAE (2023) frisa que para construir um ambiente saudável, “uma empresa precisa de métodos, planejamento, esforço e tempo. Trata-se de um ativo que faz diferença no rendimento e na qualidade de vida dos colaboradores e, consequentemente, nos resultados da empresa.”

Levando em consideração a afirmação do SEBRAE e da empresa pesquisada, para oferecer um ambiente saudável e seguro é necessário do subsídio de algumas ferramentas de apoio mental para facilitar a identificação e a tratativa dos problemas psíquicos e junto com os profissionais qualificados encontrar a melhor maneira para resgatar o funcionário dando todo o apoio que ajude os problemas de saúde do músculo esquelético e mental.

Este estudo teve como propósito levantar e analisar as ferramentas de apoio psicológico de uma empresa de bebidas localizada no estado de Pernambuco, o levantamento irá proporcionar alternativas para os leitores que pretendem implantar ou substituir as ferramentas de apoio mental nas suas organizações de trabalho.

METODOLOGIA

Os resultados obtidos foram oriundos de uma pesquisa sistemática em uma empresa alimentícia, mais específica de bebidas, que está situada no estado de Pernambuco. Atualmente há 873 funcionários próprios distribuídos nos turnos da manhã, tarde e noite.

O desenho de estudo foi de dados secundários de levantamento de ferramentas de apoio mental acessados na plataforma da empresa e no livro de guia de benefícios. O período de coleta ocorreu durante o mês de maio de 2023.

Levantamento de ferramentas de apoio psicológico

Foi pesquisado as ferramentas de apoio psicológico, financeiro, jurídico, social e físico no catálogo de benefícios disponibilizado pelo portal da empresa e no livro de guia de benefícios. As ferramentas oferecidas são: Gente 360, Caliandra, Zenklub, Gympass e Pulses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os funcionários têm conhecimentos das ferramentas de apoio mental durante a integração, assim que passam para o quadro de funcionários, essas ferramentas também são divulgadas por e-mails (através de comunicação interna), propaganda nas TVs distribuídas no refeitório e no corredor principal de acesso à indústria.

Os supervisores estimulam a utilização das ferramentas de apoio mental nas trocas de turno, eles explicam a importância de cada ferramenta e os benefícios que essas ferramentas proporcionam na qualidade e segurança no posto de trabalho dos indivíduos. Os fatores cognitivos são primordiais para evitar acidentes de trabalho, porque elevam a concentração dos trabalhadores no momento da execução das atividades, bem como para detectar anomalias nas quais possam comprometer a integridade das pessoas.

O Quadro 1 esboça a síntese dessas ferramentas de apoio mental, a dimensão de apoio psicológico e os benefícios que elas oferecem para os trabalhadores, percebe-se que elas têm algo em comum, trazem benefícios não só para os funcionários como também para a empresa, já que melhora a saúde mental dos empregados, reduz a assiduidade em decorrência de atestado médico relacionado a doenças mentais (depressão, síndrome de Burnout, ansiedade, síndrome do pânico ou estresse ocupacional) ou do músculo esquelético (hérnia de disco, mialgia, lombalgia, tendinite, túnel do carpo dentre outras doenças).

Esses fatores afetam diretamente a produção da empresa, além de proporcionar um ambiente vulnerável a riscos de acidentes / incidentes caso as circunstâncias não sejam diagnosticadas e tratadas a partir de ajuda de profissionais qualificados.

Quadro 1: Ferramentas de apoio mental

Ferramenta de apoio mental	Dimensão de apoio psicológico	Benéficios
Gente 360	Problemas jurídico, financeiro, social e familiar	Orientação para a tratativa do problema com especialistas que serão direcionados durante a triagem
Caliandra	Apoio a saúde mental relacionado ao ambiente de trabalho e/ou familiar	Conforto e bem-estar dos funcionários, consolidando a cognição durante a jornada de trabalho
Zenklub	Apoio a saúde mental relacionado ao ambiente de trabalho e/ou familiar	Conforto e bem-estar dos funcionários, consolidando a cognição durante a jornada de trabalho
Gympass	apoio físico e mental	Redução de atestados por problemas mentais e /ou doenças do músculo esquelético
Pulses	Pesquisa termômetro relacionado a segurança psicológica	Proporcionar um ambiente seguro fisicamente e psicologicamente

Fonte: De autoria própria, 2023

Descrição e utilização das ferramentas de apoio mental

A ferramenta "Gente 360" serve como apoio psicológico e foi a primeira a ser implantada na empresa, ela não tem custo e tudo é feito pelo telefone com sigilo total. O funcionário liga para o número e conta o seu problema, o problema pode ser financeiro, familiar, psicológico, social ou qualquer problema que esteja comprometendo a saúde mental do colaborador.

Ex.: Um funcionário se envolveu em um acidente de trânsito e não sabe como proceder, então liga pra "Gente 360", se identifica confirmando alguns dados, por questão de segurança, e passa por uma triagem para depois ser direcionado para um setor específico, os setores são compostos por profissionais qualificados para orientar os trabalhadores da indústria.

A Figura 1 ilustra a logomarca da "Gente 360", a assistência trata diretamente com o funcionário, o gestor imediato não tem acesso ao problema abordado pelo seu subordinado, a não ser que o técnico diga o assunto ao gestor.

Figura 1: Assistência jurídica, psicológica, financeira e social

Fonte: Anônimo, 2023

A **"Caliandra"** é outra ferramenta oferecida como apoio mental, ela é a parceira estratégica da empresa na criação e promoção de ambientes mentalmente seguros.

Muitas organizações vivem o extremo da Cultura da Performance, onde os colaboradores trabalham exaustivamente, sem prestar o devido cuidado à saúde mental.

Entretanto, quando pensamos em produtividade sustentável e na Cultura do Cuidado, precisamos considerar a performance mental, pois ela deve ser levada a sério para poder garantir um ambiente agradável para se trabalhar.

É importante promover o bem-estar mental de todos os profissionais da empresa, pois eles geram lucros e uma empresa doente mentalmente vai gerar adoecimento, afastamento e acidentes no ambiente de trabalho.

O programa "Caliandra", logomarca apresentada na Figura 2, aborda os funcionários de forma que é possível ser produtivo sem colocar o bem-estar mental e da equipe em risco. Ou seja, essas duas culturas (performance X cuidado) não precisam viver em conflito, mas sim em conformidade e harmonia.

A utilização desse programa é parecida com o "Gente 360", o funcionário liga conta o seu problema e é direcionado para profissionais altamente qualificados. A diferença do "Caliandra" para o "Gente 360" é que o "Caliandra" aborda somente assuntos psicológicos do ambiente de trabalho que estejam comprometendo o psíquico do funcionário, já o "Gente 360" aborda assuntos diversos, desde os pessoais, conflitos familiares ou assuntos do ambiente de trabalho, esse último tem uma equipe com profissionais de psicólogos e advogados.

Figura 2: Ferramenta de apoio mental

CALIANDRA
SAÚDE MENTAL
POR ARTHUR GUERRA E CAMILA MAGALHÃES

Fonte: Caliandra, 2023

O "Zenklub" é outra ferramenta de apoio psicológico, a diferença dela para as demais é que o atendimento é realizado por videoconferência e não por telefone como das outras duas, e é necessário realizar o download do aplicativo para poder utilizar.

O atendimento pode ter sessões de caráter emergencial ou agendado, visando oferecer suporte psicológico aos funcionários, esse atendimento cobra um valor simbólico de apenas R$10 reais por consulta e o atendimento pode ser feito por psicólogos de qualquer região do Brasil, a Figura 3 apresenta a logomarca do aplicativo. Todo o atendimento é feito de forma sigilosa, nem o próprio gestor tem acesso às informações abordadas durante as consultas.

Figura 3: Atendimento psicológico

zenklub
se conhecer *faz bem*

Fonte: Zenklub, 2023

Além de todos os cuidados mentais, a empresa oferece o programa do "Gympass" para promover o bem-estar dos colaboradores de forma que estes pratiquem atividades físicas para fortalecer os membros, assim evitar o afastamento por doenças musculoesqueléticas e a liberação de endorfina (hormônio responsável pelo bem-estar).

As atividades físicas liberam também o estresse e a adrenalina fazendo com que melhore a relação dos colegas no ambiente de trabalho e consequentemente proporcione saúde ambiental para todos.

A Figura 4 mostra a logomarca do programa, esse programa é um aplicativo que monta uma relação das academias mais próximas das residências dos funcionários, o empregado escolhe a academia do seu agrado, faz o cadastro para se credenciar e pronto, é só usar.

O valor cobrado para os funcionários credenciados é inferior à mensalidade normal que a academia cobra dos seus alunos, o valor pode ser descontado diretamente na folha de pagamento ou por cartão de crédito, vai depender da preferência do funcionário.

Figura 4: Programa que auxilia a saúde dos funcionários

Fonte: Gympass, 2023

Até agora foram citados os benefícios que a empresa oferece para cuidar da saúde mental dos funcionários, entretanto foi necessário obter uma forma que medisse o nível de satisfação desses funcionários.

Foi quando a indústria fechou parceria com a Pulses. A Pulses é uma empresa que desenvolve pesquisa indicativa de nível de satisfação (Figura 5) dos colaboradores, é uma pesquisa considerada um termômetro de satisfação dos funcionários, que sinaliza qual dimensão precisa ser melhorada para promover o conforto e bem-estar no ambiente de trabalho.

Figura 5: Pesquisa indicativa de nível de satisfação

Fonte: Pulses, 2023

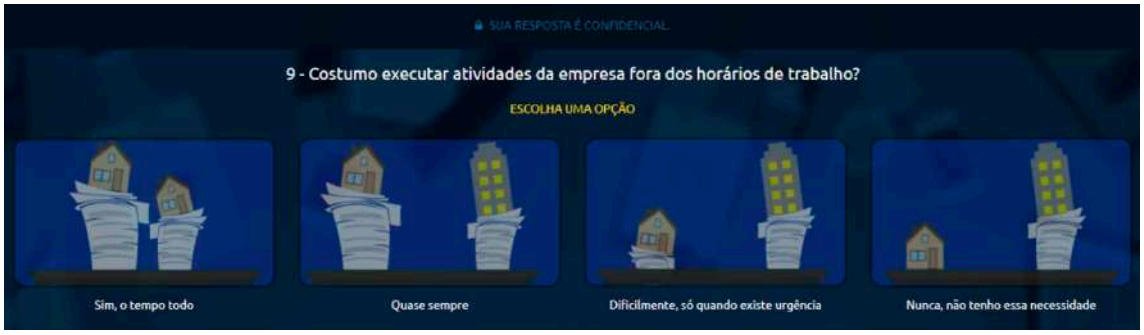
A pesquisa da pulses é enviada através do link para os e-mails dos funcionários a cada quinze dias, essa pesquisa não é obrigatória, porém é importante para que os gestores possam identificar as lacunas que serão tratadas.

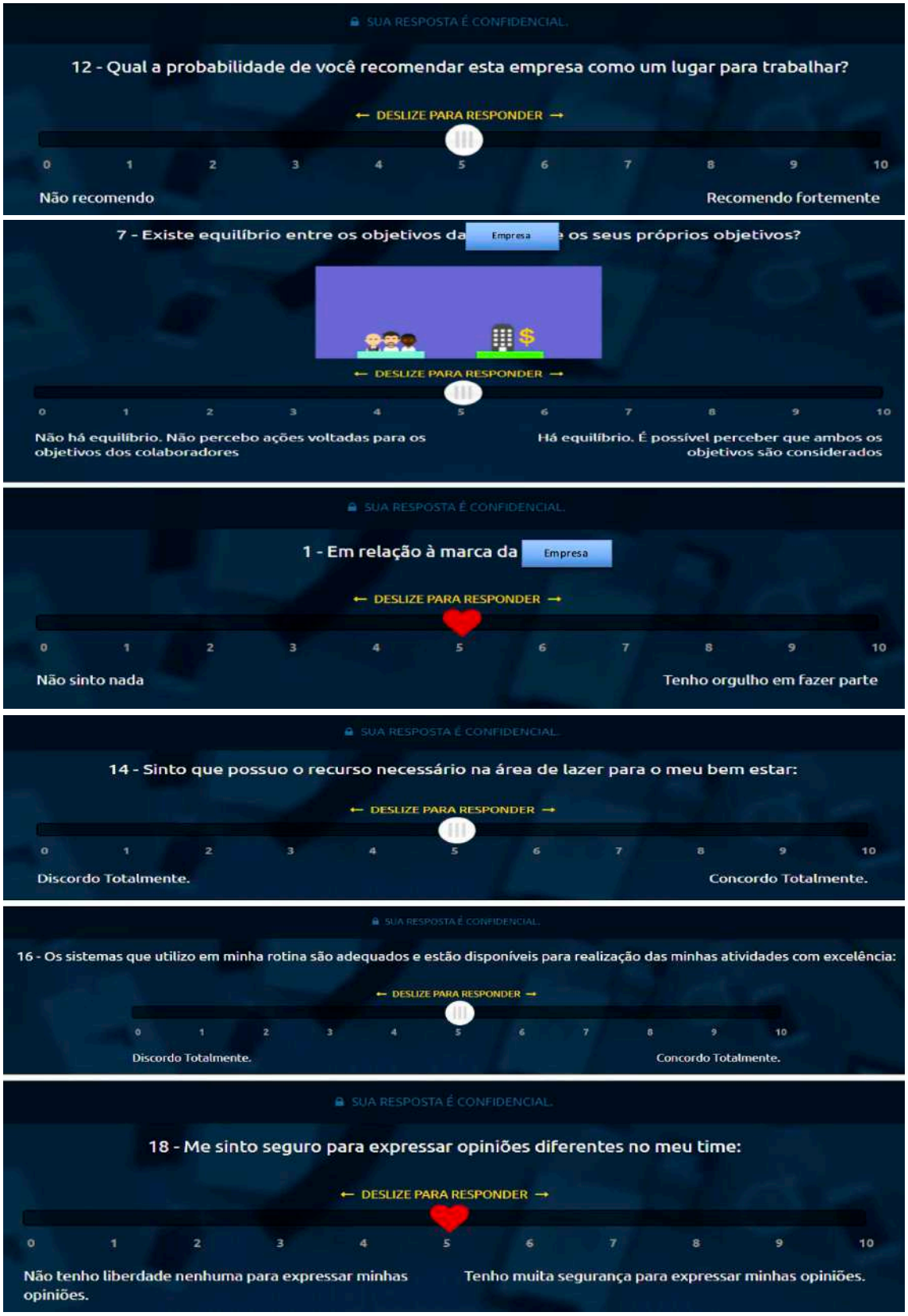
A pesquisa da Pulses tem questões pequenas e que podem ser respondidas de forma rápida, uma pessoa não gasta mais de quatro minutos para responder o questionário contendo 10 questões, com um designer para deixar o visual mais lúdico e interativo.

Hoje podemos perceber que algumas perguntas abordam assuntos que relacionam ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) no qual combate a equidade de gênero, preconceitos raciais, preconceitos por religião, discriminação, brincadeiras desagradáveis, esgotamento físico e mental.

A Figura 6 mostra algumas perguntas que foram selecionadas de forma aleatória, para demonstrar como o questionário é elaborado e a facilidade de responder as perguntas. Lembrando que as pesquisas retroativas podem ser respondidas sem nenhum impedimento, o objetivo é melhorar o ambiente de trabalho.

Figura 6: Perguntas do questionário pulses





Fonte: Anônimo, 2023

A pesquisa é confidencial, cada gestor que tem equipe consegue visualizar os resultados da sua equipe, não sendo possível um gestor baixar o relatório da equipe do outro gestor, as respostas são sigilosas, portanto, não é possível identificar o autor da resposta com nível de insatisfação.

O dos principais objetivos da pesquisa é tratar as dimensões de segurança psicológica, pois elas sinalizam que o ambiente de trabalho está ficando ou não com baixo engajamento e talvez futuros problemas com a saúde mental dos integrantes da equipe.

Ainda é possível verificar o score geral da pesquisa e um gráfico que mostram os resultados das pesquisas respondidas anteriormente, identificando se os resultados involuíram, mantiveram a aderência ou não para que os gestores possam mapear e tratar da forma mais rápida possível.

O relatório permite acompanhar os resultados dos scores para cada dimensão e isso é um indicativo que aponta a forma de gestão dos líderes, um líder bem orientado consegue identificar que o seu método de liderar não está gerando resultados positivos.

Lembrando que o gestor é obrigado a dar satisfação aos seus gerentes do resultado, independentemente de ser um resultado baixo ou não, é necessário transparência tanto para os seus superiores quanto para os seus subordinados.

Os funcionários precisam entender que as melhorias estão sendo feitas por meio das lacunas identificadas na pesquisa da Pulses, assim eles podem concluir que essa pesquisa de fato tem efeito positivo para todos e que apesar de não ser obrigatório é importante para o conforto e bem-estar de todos os envolvidos no negócio.

Segue um exemplo de relatório da pulses, na figura 7, com doze dimensões abertas, o gestor tem uma visão mais detalhado de nível de satisfação do seu time, seja ele relacionado a alinhamento com a empresa, desenvolvimento profissional, feedback e reconhecimento, justiça, bem-estar, felicidade, carreira, estrutura, inovação, relacionamento interpessoal e embaixadorismo.

Figura 7: Relatório da pulses de uma determinada área da empresa

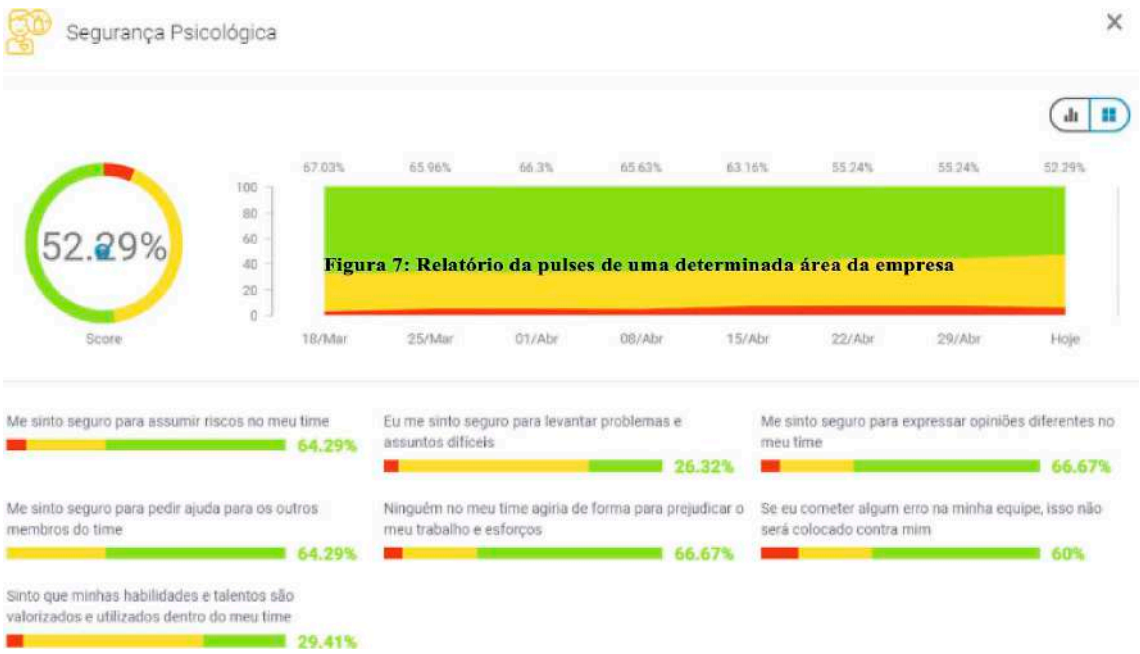


Figura 7: Relatório da pulses de uma determinada área da empresa

Fonte: Anônimo, 2023

Segundo o próprio site da Pulses (2023), "a saúde mental no trabalho diz respeito a garantir que colaboradores estejam em um ambiente seguro de bem-estar em que consigam desempenhar suas funções sem ter sua saúde integral afetada".

CONCLUSÕES

O estudo detalha as opções de ferramentas de apoio mental oferecidas pela empresa para combater fatores cognitivos (mental e físico) das pessoas no ambiente de trabalho. A pesquisa contribui para que outras pessoas tenham conhecimento das ferramentas e que possam implantar nas organizações que estão inseridas de acordo com a opção que mais se adeque ao perfil dos profissionais, facilidade de acesso, da funcionalidade, necessidade e até mesmo do custo benefício de cada ferramenta.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Previdência Social. Cai número de acidentes de trabalho e aumenta afastamentos por transtornos mentais: previdência em questão [Internet]. Brasília, DF: Informativo Eletrônico do Ministério da Previdência Social; 2012. Disponível em: http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/4_120326-105114-231.pdf. Acesso em: 08 de novembro de 2023.

Caliandra. Disponível em: Caliandra Saúde | Facebook. Acesso em: 03 maio. 2023.

Conselho Nacional da Saúde(CNS) – Ministério da Saúde: Transtornos mentais e adoecimento no ambiente de trabalho: como enfrentar?, 2023. Disponível em: Conselho Nacional de Saúde - Transtornos mentais e adoecimento no ambiente de trabalho: como enfrentar? (saude.gov.br). Acesso em: 21 agosto. 2023.

Gympass. Disponível em: Gympass: bem-estar para colaboradores para empresas que se preocupam. Acessado dia 17/11/2023

SOUZA, Heloisa Aparecida; BERNARDO, Márcia Hespanhol. **Prevenção de adoecimento mental relacionado ao trabalho:** a práxis de profissionais do Sistema Único de Saúde comprometidos com a saúde do trabalhador. Faculdade de Psicologia. Campinas, SP, 2013. Disponível em: SciELO - Brasil - Prevenção de adoecimento mental relacionado ao trabalho: a práxis de profissionais do Sistema Único de Saúde comprometidos com a saúde do trabalhador Prevenção de adoecimento mental relacionado ao trabalho: a práxis de profissionais do Sistema Único de Saúde comprometidos com a saúde do trabalhador. Acessado dia 08/11/2023.

SEBRAE. **Saúde mental no Brasil e o impacto para as empresas.** 2023. Disponível em: Saúde mental no Brasil e o impacto para as empresas - Sebrae. Acesso em: 08 novembro. 2023.

Pulses. 2023. Disponível em:Saúde Mental no Trabalho: guia atualizado para sua empresa 2023 (pulses.com.br).Acesso em 09 novembro.2023.

OIT (Organização Internacional do Trabalho). Disponível em: Câmara vai analisar tratado internacional contra violência e assédio no trabalho - Notícias - Portal da Câmara dos Deputados (camara.leg.br). Acesso em: 27 abril. 2023.

Organização Mundial de Saúde (2020). Disponível em: Saúde mental no trabalho: OMS e OIT pedem novas medidas para enfrentar os problemas de saúde mental no trabalho (ilo.org). Acesso em: 19 junho. 2023.

Zenklub. Disponível em: ZENKLUB: PASSO A PASSO PARA O CADASTRO NO APP DE SAÚDE MENTAL DA CARREIRA – SINPROFAZ. Acesso em: 03 maio. 2023.

DESENVOLVIMENTO DE MATRIZ DE CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE SEGURANÇA COM A IDENTIFICAÇÃO DOS PERFIS COMPORTAMENTAIS PELO MÉTODO DISC

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo
CEMJ LTDA

Andre F. Souza e Lima
CEMJ LTDA

RESUMO

A integração da matriz DISC na matriz de capacitação de técnicos de segurança oferece uma perspectiva detalhada sobre como maximizar as habilidades individuais e promover um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e harmonioso. Isso não apenas melhora a performance individual e da equipe, mas também contribui para a cultura de segurança da organização como um todo. Neste trabalho é apresentada a dinâmica de construção de uma matriz de capacitação a partir da avaliação de um grupo de 118 profissionais de Segurança com trabalhos voltados para exploração petrolífera em plataformas marítimas de petróleo. O estudo demonstrou que a utilização da ferramenta do DISC como mecanismo para construção de uma base para a matriz de capacitação de profissionais de segurança é adequada e produz um contexto de dados importantes para a construção de uma gestão eficaz.

PALAVRAS-CHAVE

DISC; Capacitação; Técnico de Segurança.

ABSTRACT

Integrating the DISC matrix into the safety technician training matrix provides a detailed perspective on how to maximise individual skills and promote a safer, more efficient and harmonious working environment. This not only improves individual and team performance, but also contributes to the safety culture of the organisation as a whole. This paper presents the dynamics of building a training matrix based on the evaluation of a group of 118 safety professionals working on offshore oil platforms. The study demonstrated that the use of the DISC tool as a mechanism for building a basis for the training matrix for safety professionals is appropriate and provides a context of important data for building effective management.

KEYWORDS

DISC; Training; Safety technician.

INTRODUÇÃO

Montar uma matriz de capacitação para técnicos de segurança pode apresentar diversas dificuldades, muitas vezes relacionadas à complexidade das necessidades de treinamento, à diversidade dos profissionais e à dinâmica do ambiente de trabalho. Uma das primeiras barreiras é determinar as habilidades e conhecimentos específicos que cada técnico de segurança precisa desenvolver pode ser um desafio. As necessidades de capacitação podem variar significativamente com base nas funções específicas, no setor de atuação e nos riscos associados ao ambiente de trabalho (BERGAMINI, 2017).

Os técnicos de segurança podem ter diferentes níveis de experiência e competência, o que torna a criação de um programa de capacitação que seja relevante e adequado para todos um desafio. Entretanto, a falta de recursos, seja tempo, dinheiro ou pessoal, pode dificultar a realização de treinamentos abrangentes. Isso pode obrigar a organização a priorizar certos treinamentos em detrimento de outros, possivelmente menos imediatos, mas igualmente importantes.

As leis, regulamentos e normas de segurança estão em constante evolução. Manter a matriz de capacitação atualizada com as mais recentes exigências pode ser um processo contínuo e oneroso. Além disso, pode ser um desafio motivar técnicos de segurança a participar ativamente de treinamentos, especialmente se eles já estiverem satisfeitos com seus níveis de habilidade ou se perceberem os treinamentos como uma obrigação ao invés de uma oportunidade de crescimento. Logo, segundo Chiavenato (2010) determinar se o treinamento foi eficaz e se há uma melhoria real na capacidade do técnico de segurança é complexo. Medir o retorno sobre investimento (ROI) de treinamentos também é uma tarefa difícil.

Para superar essas dificuldades, as organizações podem realizar avaliações de necessidades detalhadas, engajar os técnicos no planejamento dos treinamentos, utilizar métodos de ensino variados para atender a diferentes estilos de aprendizagem, e monitorar constantemente a eficácia dos programas de capacitação para fazer ajustes conforme necessário. Além disso, alinhar os objetivos de treinamento com as metas estratégicas da organização pode ajudar a garantir o apoio da gestão e o financiamento adequado para as iniciativas de treinamento.

A matriz DISC, segundo Fernandes (2013) é uma ferramenta de avaliação comportamental que classifica as características individuais em quatro traços principais: Dominância, Influência, Estabilidade e Cautela. Ao aplicar esta ferramenta na elaboração de uma matriz de capacitação de técnicos de segurança, pode-se obter vários benefícios que são cruciais para o desenvolvimento efetivo e a gestão eficiente de equipes de segurança no ambiente de trabalho. Através da matriz DISC, os técnicos de segurança podem se tornar mais conscientes de seus próprios estilos comportamentais. Isso é crucial para o seu desenvolvimento pessoal e profissional, permitindo que eles compreendam como suas características naturais podem influenciar seu desempenho no trabalho.

Cada traço da matriz DISC interage de maneira diferente com informações e situações. Compreender as diferenças entre os membros da equipe pode ajudar na adaptação dos métodos de comunicação, o que é essencial na área de segurança onde as instruções precisam ser claras e compreendidas por todos.

Portanto, conhecer os diferentes estilos comportamentais ajuda na formação de equipes equilibradas e complementares. Técnicos de segurança precisam trabalhar em conjunto de maneira coesa, e o conhecimento do perfil DISC pode ajudar a identificar como os membros da equipe podem colaborar melhor. Os Líderes que compreendem as dinâmicas da matriz DISC estão mais aptos a gerir suas equipes de maneira eficaz. Eles podem reconhecer e abordar conflitos potenciais antes que estes afetem o desempenho da equipe, bem como motivar e liderar cada técnico de acordo com suas tendências comportamentais.

Ao analisar os resultados da matriz DISC, a organização pode identificar áreas de capacitação específicas para cada técnico de segurança. Isso possibilita a criação de programas de treinamento personalizados que se concentram no desenvolvimento de competências onde cada indivíduo pode melhorar. Sabendo quais técnicos têm maior inclinação para a meticulosidade e cautela, por exemplo, a gestão pode alocá-los em tarefas que requerem uma atenção maior aos detalhes. Da mesma forma, aqueles com alta influência pode ser mais adequados para funções que exigem comunicação ativa e treinamento de outros colaboradores.

Em resumo, a integração da matriz DISC na matriz de capacitação de técnicos de segurança oferece uma perspectiva detalhada sobre como maximizar as habilidades individuais e promover um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e harmonioso. Isso não apenas melhora a performance individual e

da equipe, mas também contribui para a cultura de segurança da organização como um todo. Neste trabalho é apresentada a dinâmica de construção de uma matriz de capacitação a partir da avaliação de um grupo de 118 profissionais de Segurança com trabalhos voltados para exploração petrolífera em plataformas marítimas de petróleo.

METODOLOGIA

O estudo consistiu na aplicação da ferramenta DISC para avaliar as necessidades de complementação na capacitação do grupo de profissionais de segurança escolhidos para o desenvolvimento do trabalho, o que totalizou um universo de 118 profissionais.

A primeira etapa consistiu no diagnóstico da estrutura funcional das plataformas. Foi realizado um diagnóstico acerca da estrutura organizacional das Plataformas do Ativo (9 unidades), a fim de estabelecer uma relação de funções, atribuições, carga de responsabilidades e traçar o perfil esperado para as lideranças. Esse diagnóstico foi realizado por meio de entrevistas e aplicação de questionários utilizando dos recursos de conectividade remota (Teams®, Forms® ou Excel®).

Desse diagnóstico foi possível ter o direcionamento para as metodologias a serem desenvolvidas com as avaliações de perfis e a curva de calibração das condições esperadas para os perfis dos profissionais norteada para a temática da liderança na cultura de segurança, meio ambiente e saúde associadas as atividades da plataforma avaliada.

Os questionários foram adaptados a aderência e correlacionadas as principais carências de inclusão em suas rotinas e reforço positivo nas equipes para garantir um espelhamento saudável deste tema. Foi utilizada a avaliação do tipo DISC – Dominância, Influência, eStabilidade e Conformidade, visto que para mapear o perfil comportamental de um indivíduo, ele deve responder a um inventário com 40 questões de múltipla escolha, nas quais indica, entre os 4 itens apresentados, o que mais se aproxima do seu comportamento e aquele que menos se parece com o respondente.

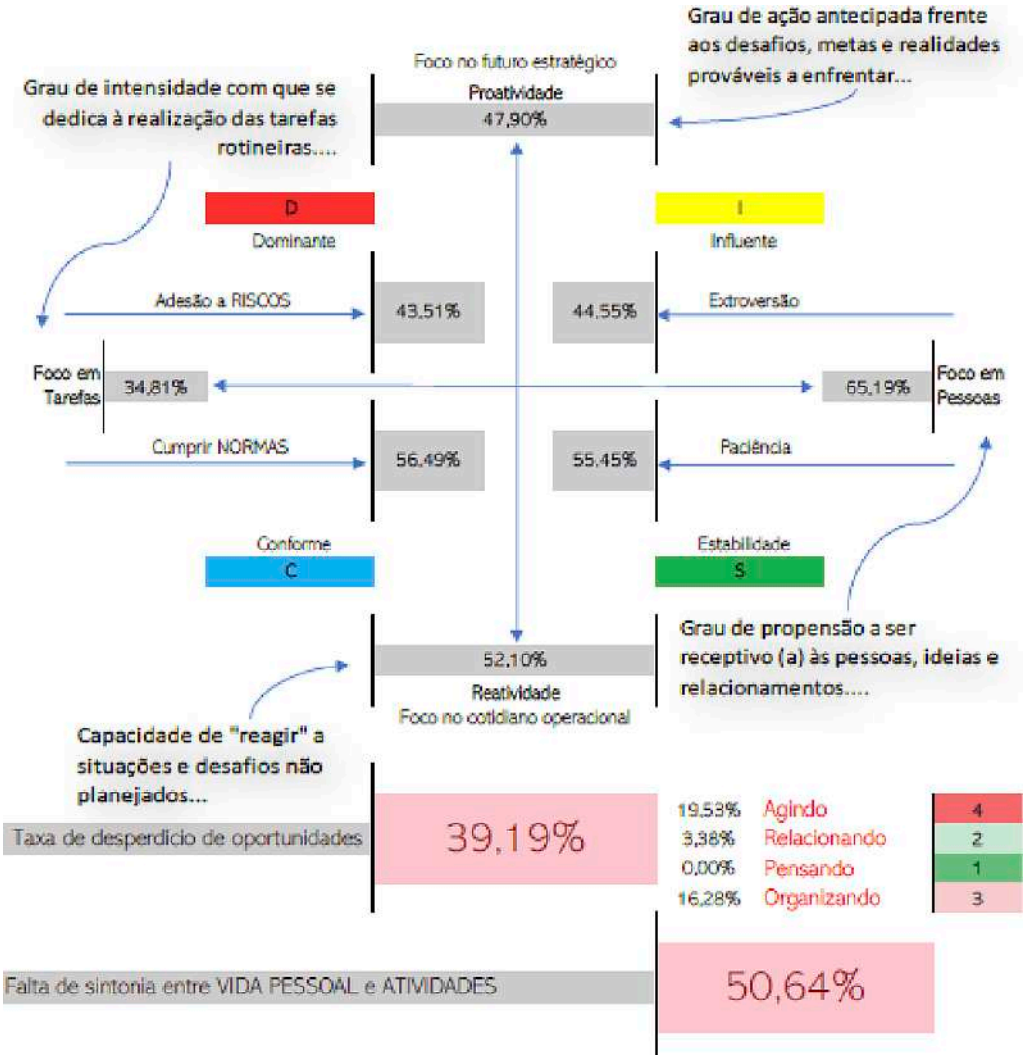
O principal objetivo do inventário DISC foi avaliar rapidamente diferentes tipos de comportamento, definidos pelas tendências comportamentais verificadas a partir das suas respostas. o comportamento das pessoas em duas perspectivas: da percepção do ambiente e da atitude provável, baseado no chamado modelo de dois eixos (biaxial), conforme Figura 1.

Figura 1: Esquemático das Competências DISC

Foram avaliados os critérios de Atitude provável, indicando a maneira como as pessoas reagem frente às situações do dia a dia, se assumem uma postura ativa (ação) ou reativa (cuidado). Pessoas assertivas (alto D e alto I) são proativas e diretas. Tomam a iniciativa ao invés de esperarem os outros, pois não querem perder as oportunidades. Costumam ter facilidade para delegar atividades, gostam de novos desafios e disfarçam possíveis inseguranças no relacionamento interpessoal. Pessoas ponderadas (alto S e alto C) são cautelosas.

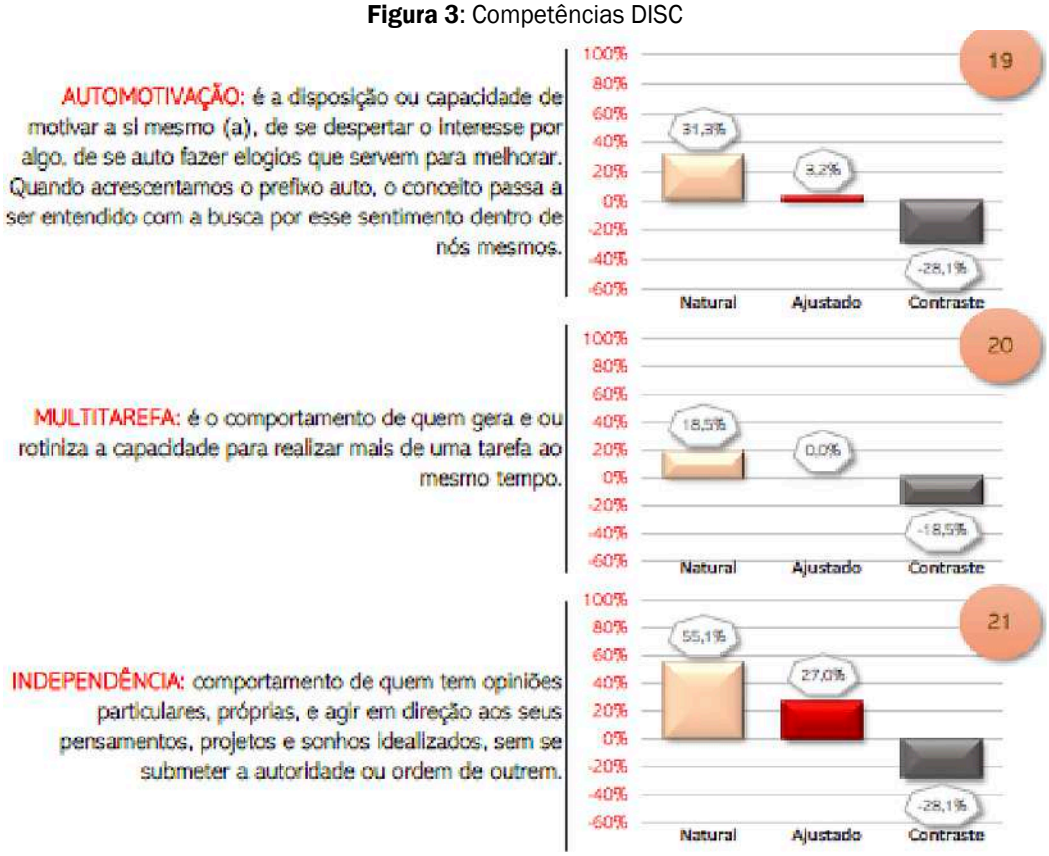
Os resultados obtidos foram estruturados conforme segue na Figura 2.

Figura 2: Modelo de Relatório DISC



Foram avaliados os 21 subfatores para o aprofundando do olhar sobre a Metodologia DISC, devendo apresentar porque pessoas com perfis DISC parecidos podem agir de maneira diferente. Cada tipologia foi analisada por padrão NATURAL (quando sem pressão e ou Stress), o AJUSTADO (quando com pressão e ou Stress) e o ADAPTADO (a diferença entre NATURAL e AJUSTADO). Vide exemplo da Figura 3.

Figura 3: Competências DISC



Após a coleta dos questionários DISC foi realizada a Análise de Dados e Proposição do Plano de Capacitação, traçando as melhorias e direcionadores para as abordagens nos treinamentos formais e informais a serem desenvolvidos com os das plataformas; respeitando o agrupamento com relação as funções desempenhadas pelos profissionais e riscos do desalinhamento de perfis, melhorias nas abordagens gerenciais para motivação das equipes e proposta de reordenamento das equipes para ocupação de novas atividades. Foram analisadas, também, características como: SEXO, DATA DE NASCIMENTO, CARGO, UNIDADE DE TRABALHO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da amostra de profissionais selecionados no estudo, tem-se o seguinte perfil: grande maioria de homens, com idade média de 44 anos e grande maioria casados, conforme segue na Figura 4.

Figura 4: Perfil dos Avaliados

				Sexo	
	Estado civil	Qtde	Idade	Masc.	Fem.
Perfil médio	Casado (a)	70	45,0 anos	62	8
Idade: 44,33 anos	Divorciado (a)	4	48,3 anos	4	0
	Solteiro (a)	8	37,5 anos	5	3
	Viúvo (a)	0		0	0
	União estável	18	43,8 anos	14	4

Os resultados observados para os perfis do DISC foram equilibrados, tendo-se no perfil médio cerca de: 46% de dominância, 43% de influência, 50% de estabilidade e 48% de conformidade. Observa-se que os aspectos de influência, estabilidade e conformidade são os mais frágeis entre os perfis avaliados na Figura 5.

Figura 5: Resultados dos Testes DISC

Em resumo, observou-se uma Liderança com ênfase nas regras e seu cumprimento – com pouca inspiração e que se mantém uma certa distância da equipe. Ademais, foi observada uma Abordagem sistemática com foco na qualidade e que se assegura que todos saibam o que é esperado. Como a MAIOR INTENÇÃO COMPORTAMENTAL das pessoas avaliadas tem-se que APOIAR, e a tendência em passar bastante segurança aos demais, elogiando-os e reconhecendo seus bons trabalhos para incentivar a produtividade e, consequentemente, resultados melhores.

Os padrões mais observados, enquanto características pessoais foram: Magoa-se facilmente. Engole sapo muitas vezes. Acomoda-se com frequência. Falta autoconfiança. Às vezes é desacreditado. Vê a vida passar sem demonstrar propósitos. Não gosta de liderar. Tem dificuldade de trazer mudanças. É manipulador, fazendo-se de vítima.

Situações especiais que não podem ser interpretados pelo sistema ou que necessitam de maior investigação para entendimento. Normalmente, apontam para alguma situação de mudanças ou instabilidade, logo, o perfil médio dos profissionais de segurança segue a base da Figura 6.

Figura 6: Critérios Úteis para a Matriz de Capacitação

	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Volume	Maior	Menor
1. Centralizador	54	15	14	2	29,7%	99,5%	28,4%
2. Condutor	85	0	0	0	3,4%	54,3%	8,8%
3. Sistemático	41	9	12	23	48,0%	100,0%	20,1%
4. Visionário	61	12	7	5	23,7%	100,0%	26,3%
5. Inspirador	60	6	2	17	28,4%	100,0%	19,9%
6. Participativo	62	13	5	5	22,0%	98,1%	29,9%
7. Apoiador	50	4	8	23	40,7%	100,0%	26,2%
8. Planejador	43	15	17	10	42,2%	100,0%	25,7%
9. Amigável & Preciso	80	5	0	0	6,3%	70,9%	51,3%
10. Exigente & Sistemático	81	4	0	0	5,7%	76,7%	50,8%

Faixas de liderança: 1: Insuficiente; 2: Baixa complexidade/pressão; 3: média pressão; 4: alta pressão.

Diante deste cenário, o plano de capacitação proposto consiste no modelo do Quadro 1.

Quadro 1: Matriz de Capacitação

PROPOSTA DOS TEMAS BÁSICOS A SEREM TRABALHADOS		
TEMA	**CONTEÚDO**	**FACILITADOR**
Entendimento do relatório DISC	A partir do relatório recebido, o participante poderá fazer sua autoanálise e encontrar seus talentos, assim como os pontos de melhoria.	Psicólogo
Inteligência Emocional	Abordando os temas: autoconhecimento, autocontrole, automotivação, empatia, sociabilidade e resiliência, levar os participantes a compreensão da necessidade do desenvolvimento destas competências.	Psicólogo
Enfrentamento de conflitos/crise	A partir da Inteligência emocional, conseguir transitar e ter atitudes resolutivas e equilibradas, para lidar com o cenário desafiador e inconstante do mundo moderno.	Psicólogo
Saúde Mental	Como lidamos com essas emoções é o que determina como está a qualidade da nossa saúde mental! Saúde mental sempre foi um tema importante no ambiente de trabalho. Mas, com as mudanças na sociedade, o tabu que havia foi diminuindo e esse assunto está mais frequente nas conversas.	Psicólogo
Habilidades Sociais e Ética	A convivência no ambiente de trabalho tem sido um dos grandes desafios do momento: desenvolver habilidades de convivência, respeito, empatia, entre outros, facilita o dia a dia e potencializa os resultados: ser ético é ter respeito e seguir os códigos de conduta do ambiente em que se vive.	Psicólogo

PROPOSTA DOS TEMAS BÁSICOS A SEREM TRABALHADOS		
TEMA	**CONTEÚDO**	**FACILITADOR**
Comunicação e Tomada de decisões	Cada vez mais, a vida nos exige decisões acertadas em menos tempo. E, para o cérebro humano, a fórmula: "decisão rápida" + "decisão certa" só pode ser resolvida se a situação em questão tiver sido alvo de treino, prática, experiência e uma comunicação assertiva e amorosa.	Psicólogo
Motivação, Propósito e Comprometimento	Refletir sobre o que fazemos, porque e como, tem impacto direto na nossa motivação, propósito e comprometimento. A autoconfiança é importante porque tem elementos positivos e negativos que são muito sutis, é fácil cair nessas armadilhas nas situações as quais a gente é submetido o dia todo, todos os dias, na nossa rotina de trabalho.	Psicólogo
Gestão de Carreira	Cada vez mais implementar estratégias de aprendizagem ao longo da vida, bem como políticas que visam estimular o desenvolvimento da empregabilidade e sustentabilidade, são temas abordados nas organizações. Não são os mais fortes que sobrevivem, e sim, os que melhor se adaptam, se tornou uma regra.	Psicólogo
Segurança psicológica e Felicidade no trabalho	A importância de gerar um ambiente de trabalho em que as pessoas se sintam confortáveis e seguras para serem elas mesmas. Assim, elas terão confiança para expressar suas ideias e visões com naturalidade, sem medo de retaliação, podendo contribuir efetivamente para o desenvolvimento de todos e gerando os resultados esperados.	Psicólogo
Devolutivas	Alinhamento dos resultados após DISC final.	Psicólogo

O que chama atenção nesse resultado é a fragilidade para características e propensões que antecedem danos a saúde mental. A Associação Brasileira de Psiquiatria (ABP) alerta todas as empresas para a responsabilidade compulsória com a preservação e os cuidados relativos aos transtornos mentais e comportamentais de seus colaboradores. Dr. Antônio Geraldo da Silva, presidente da entidade, salienta que o trabalho não é um problema, mas uma solução, desde que não sejam ultrapassados os limites aceitáveis do corpo. Coordenador nacional da campanha Setembro Amarelo®, o psiquiatra reforça que a saúde mental do trabalhador deve ser uma preocupação constante, ainda mais em relação à depressão, doença com maior correlação com o suicídio.

Segundo o INSS, a depressão é uma das principais razões de afastamento do trabalho no Brasil. Em 2018, despontava como a segunda causa de pagamento de auxílio-doença (30,67%), seguida pelos transtornos de ansiedade (17,9%) e atrás apenas dos acidentes de trabalho (INSS, 2019). A pandemia agravou o quadro: em 2020, houve aumento de 20,6% em relação a 2019 na concessão de auxílio-doença e aposentadoria por invalidez por transtornos mentais. No auge da pandemia, pesquisa realizada com mais de 400 médicos vinculados à Associação Brasileira de Psiquiatria apontou que 67,8% receberam novos pacientes, enquanto 69,3% atenderam pacientes que já tinham recebido alta. Além disso, 82,9% perceberam o agravamento dos sintomas de pacientes que estavam em tratamento. Logo, compreender as fragilidades dos líderes, sejam eles informais, como os profissionais de segurança é essencial.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que a utilização da ferramenta do DISC como mecanismo para construção de uma base para a matriz de capacitação de profissionais de segurança é adequada e produz um contexto de dados importantes para a construção de uma gestão eficaz.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, L. C. G. de. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Atlas, 2006.

BANOV, M. R. **Recrutamento, seleção e competência**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BERGAMINI, C. W..5 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BITENCOURT, C. **Gestão contemporânea de pessoas:** novas práticas, conceitos tradicionais.2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas:** o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DUTRA, J.. FLEURY, M. T. L. RUAS, R.. **Competências:** conceito, métodos e experiências. 1 ed. São Paulo. Editora Atlas, 2008.

FERNANDES, B. R. **Gestão estratégica de pessoas:** com foco em competências.1 ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2013.

UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS PALOGRÁFICOS PARA PREVISÃO DE FRAGILIDADES NA GESTÃO DA PERCEPÇÃO DE RISCOS

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo
CEMJ LTDA

Mariana Bittencourt Santos de Melo
CTA

RESUMO

Neste trabalho foi realizada uma avaliação para aplicação dos testes palográficos como uma ferramenta para suporte preventivo e conhecimento da força de trabalho de uma atividade industrial, com objetivo de avaliar a qualidade das informações e direcionar para o melhor entendimento das características e riscos associados ao trabalho. Sobretudo, para a eficácia dos métodos de treinamentos e percepção de riscos da força de trabalho. O estudo demonstrou claramente que o alinhamento dessas ferramentas psicológicas pode agregar para a gestão de segurança do trabalho. No entanto, é importante no desenvolvimento destas metodologias se cercar de profissionais habilitados e competentes na análise e aplicação dos testes. Bem como, um bom envolvimento político com as comunidades sindicais sobre o real objetivo do trabalho, que nunca deve ser desvirtuado para ritos demissionais ou punitivos, por lacunas no perfil. E sim, como um insumo para a melhoria contínua dos métodos de comunicação, treinamento e execução de tarefas.

PALAVRAS-CHAVE

Palográfico; Fatores Humanos; Segurança.

ABSTRACT

In this work, an evaluation was carried out of the use of pallographic tests as a tool for preventive support and knowledge of the workforce of an industrial activity, with the aim of assessing the quality of information and directing towards a better understanding of the characteristics and risks associated with the work. In particular, the effectiveness of training methods and the risk perception of the workforce. The study clearly showed that the adaptation of these psychological tools can add value to occupational safety management. However, when developing these methods, it is important to surround yourself with professionals who are qualified and competent in the analysis and application of tests. It is also important to have a good political relationship with the trade union communities about the real purpose of the work, which should never be distorted into dismissal or punishment rites because of gaps in the profile. And yes, as an input for the continuous improvement of communication, training and job performance methods.

KEYWORDS

Pallographic; Human Factors; Security.

INTRODUÇÃO

A Resiliência é um termo complexo que sempre foi estudado a partir de diferentes perspectivas. Autores como Cabral (2015) usam resiliência como uma metáfora porque os seres humanos, enfrentando estresse ou problemas traumáticos, não podem retornar a um estado anterior sem mudanças. Estudos transcultu-

rais de Brener (2017) defendem um papel social e ecológico do contexto cultural em vez de perseguir os determinantes biológicos e seus efeitos. Estes e muitos outros estudos mostram a complexificação da noção de resiliência, passando de uma perspectiva intrapessoal para outra e levando em consideração padrões culturais, fatores de risco e proteção, considerando também a adversidade e a proteção como pontos de um processo dinâmico.

A avaliação psicológica é um campo de grande importância na psicologia. Nos últimos vinte anos houve um aumento de pesquisas a respeito, conforme Cabral (2015) descreve. E o teste palográfico definido como uma técnica projetiva de avaliação da personalidade onde, através do desenho de palitos (linhas paralelas), busca-se identificar características psicológicas dos indivíduos. Na gestão da segurança do trabalho, entender aspectos da personalidade dos colaboradores pode ser importante para diversas finalidades, como:

- Seleção de Pessoal: Ao avaliar os candidatos a emprego, o teste pode ajudar a identificar traços de personalidade que são desejáveis ou indesejáveis para determinadas funções. Por exemplo, para uma função que exige grande atenção aos detalhes e capacidade de seguir protocolos rígidos, uma pessoa com alta organização e conformidade pode ser preferível.
- Treinamento e Desenvolvimento: Com base nos resultados do teste, a empresa pode desenvolver programas de treinamento personalizados que abordem as necessidades específicas dos trabalhadores, como melhorar a comunicação ou a tomada de decisão sob pressão.
- Análise de Risco Comportamental: A identificação de tendências comportamentais pode ajudar a prever comportamentos de risco e, portanto, prevenir acidentes. Por exemplo, se um trabalhador tem uma tendência a comportamentos impulsivos, medidas adicionais de segurança podem ser necessárias.
- Cultura de Segurança: Entender os perfis psicológicos dos trabalhadores pode ajudar a criar uma cultura de segurança mais forte, adaptando as comunicações e estratégias de engajamento para melhor se alinhar com diferentes tipos de personalidades.
- Gestão de Conflitos: O teste pode ajudar a entender as fontes potenciais de conflito interpessoal, que podem comprometer a segurança ao criar distrações ou reduzir a cooperação em procedimentos de segurança.
- Adaptação ao Papel: Pode ajudar a determinar se um trabalhador é bem adaptado ao seu papel atual em termos de estresse e carga de trabalho, o que pode impactar a segurança no trabalho.

É importante notar que o teste palográfico pode oferecer insights sobre características de personalidade, sua aplicação deve ser realizada por profissionais qualificados e interpretada com cautela. Além disso, a utilização de testes psicológicos no ambiente de trabalho deve respeitar a legislação e as normas éticas vigentes, garantindo a privacidade e os direitos dos trabalhadores. E deve-se lembrar que a segurança do trabalho é uma área multidisciplinar que deve considerar não apenas fatores psicológicos, mas também físicos, técnicos e organizacionais.

Ademais, o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) de alguns estados brasileiros utiliza do teste palográfico em seus processos de avaliação psicológica para a emissão ou renovação de carteiras nacionais de habilitação (CNH). O objetivo do uso do teste palográfico por parte do DETRAN é avaliar características da personalidade e o comportamento dos candidatos à habilitação ou motoristas já habilitados, visando garantir que apenas indivíduos com condições psicológicas adequadas sejam autorizados a dirigir. O teste pode ajudar a identificar traços como: Controle emocional; Impulsividade; Atenção concentrada e distribuída; Capacidade de seguir regras e procedimentos; Tolerância a situações de estresse e Agressividade potencial. No entanto, é importante destacar que a utilização deste tipo de teste deve seguir normas e diretrizes estabelecidas pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP), e só pode ser aplicado por psicólogos devidamente capacitados e credenciados pelo DETRAN. Os resultados devem ser interpretados dentro de um contexto mais amplo, que inclui outros exames e observações, para garantir uma avaliação justa e precisa da aptidão do indivíduo.

Estas características são importantes para a condução segura de um veículo, uma vez que a condução envolve não apenas habilidades motoras e cognitivas, mas também a capacidade de gerenciar emoções e estresse, manter a atenção e seguir as leis de trânsito. Mas, também, são condições essenciais para um perfil para prevenção de acidentes no âmbito do trabalho.

Diante disso, neste trabalho foi realizada uma avaliação para aplicação dos testes palográficos como uma ferramenta para suporte preventivo e conhecimento da força de trabalho de uma atividade industrial, com objetivo de avaliar a qualidade das informações e direcionar para o melhor entendimento das características e riscos associados ao trabalho. Sobretudo, para a eficácia dos métodos de treinamentos e percepção de riscos da força de trabalho.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho consistiu na aplicação em duas indústrias do segmento de energia, cuja força de trabalho envolve cerca de 400 profissionais, no entanto, o estudo compreendeu 180 pessoas. Os testes palográficos foram aplicados por equipe de psicólogos do trabalho, com o suporte do SESMT das indústrias. As etapas utilizadas para o estudo foram:

I) Preparação de material didático motivacional para os aspectos de Segurança e Fatores Humanos para realização de Workshops. Foram realizados nesses eventos, de maneira a quebrar o aspecto formal do processo de abordagem com a força de trabalho, o espaço como um meio de motivação para a melhoria da ambiência, cultura de segurança e relações interpessoais. Bem como, fomentar o desenvolvendo de um ambiente lúdico e propício a escuta dos colaboradores (sobre a visão da gestão de segurança da unidade), divulgação do programa de Fatores Humanos, extração do perfil dos colaboradores e facilitar todo o processo de aplicação dos testes psicológicos;

II) Realização dos workshops presenciais (não excedendo 2 horas de atividades). O processo foi aplicado em toda força de trabalho das duas unidades industriais, que perfaz um total de cerca de 180 pessoas. Os testes a serem aplicados evidenciaram características como: firmeza e segurança em relação a atitudes pessoais, agressividade, organização, adaptação a normas e regimentos, vitalidade, reação a emergências, impulsividade, adaptação, capacidade de cumprir metas, ideação suicida, nível de produtividade, atenção concentrada, atenção dividida e risco de depressão.

III) Tabulação dos resultados por meio dos métodos estatísticos e definidos para classificar as tendências traçadas como objetivos do projeto, traçando as melhorias e direcionadores para as abordagens nos treinamentos formais e informais a serem desenvolvidos; relação entre as funções desempenhadas pelos profissionais e riscos do desalinhamento de perfis, melhorias nas abordagens gerenciais para motivação das equipes e proposta de reordenamento das equipes para ocupação de novas atividades. Os resultados foram analisados estatisticamente e por meio de testes de hipóteses e definição de perfis médios validados por t-Student ou teste F.

Ademais, foram incluídas práticas, dinâmicas de grupo, exercícios, melhorias no material didático e vídeos motivacionais para serem introduzidos nos treinamentos rotineiros das equipes, onde nesses mitiguem as fragilidades na metodologia e reforcem a resolução de problemas advindos de fatores humanos relacionados ao trabalho. No entanto, para os casos que a equipe de psicólogos entenda que haja a necessidade de uma devolutiva para o colaborador, essa foi feita de maneira presencial, resguardando todo o sigilo do caso. Os perfis foram analisados conforme o padrão abaixo:

Figura 1: Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção - BPA

BPA - Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção

Atenção	Pontos	Percentil	Classificação
Atenção Concentrada - AC	30	1	Inferior
Atenção Dividida - AD	-6	1	Inferior
Atenção Alternada - AA	76	20	Inferior
Atenção Geral - AG	100	1	Inferior

Percentis - 2013 - 26 a 30 anos - Amostra Geral

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS:

Atenção Concentrada - Inferior
dispõe de atenção concentrada abaixo da média, se comparado(a) às pessoas da amostra normativa, o que indica muita dificuldade para selecionar uma única fonte de informação diante de vários estímulos distratores em um tempo predeterminado. Considerando as atribuições da função na qual essa pessoa atua (ou atuará), é interessante verificar até que ponto essa dificuldade pode interferir em suas atividades diárias.

Atenção Dividida - Inferior
Esse resultado indica que dispõe de atenção dividida abaixo da média, se comparado(a) às pessoas da amostra normativa, o que indica muita dificuldade para procurar dois ou mais estímulos simultaneamente em um tempo predeterminado, e com vários distratores ao redor. Considerando as atribuições da função na qual essa pessoa atua (ou atuará), é interessante verificar até que ponto essa dificuldade pode interferir em suas atividades diárias.

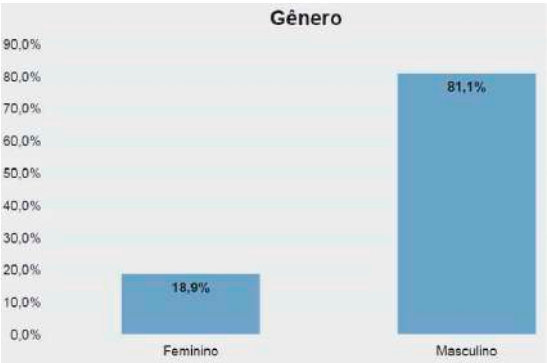
Atenção Alternada - Inferior
dispõe de atenção alternada abaixo da média, se comparado(a) às pessoas da amostra normativa, o que indica muita dificuldade para focar sua atenção e selecionar ora um estímulo, ora outro, por um determinado período de tempo e diante de vários estímulos distratores. Considerando as atribuições da função na qual essa pessoa atua (ou atuará), é interessante verificar até que ponto essa dificuldade pode interferir em suas atividades diárias.

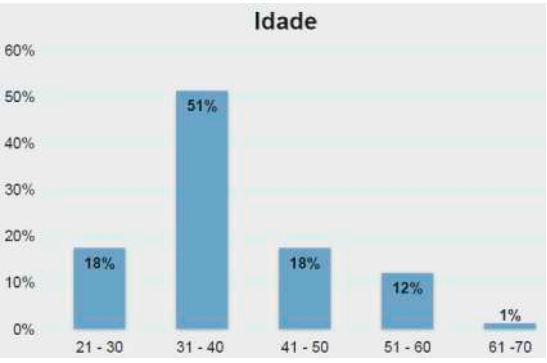
Atenção Geral - Inferior
foi submetido(a) à BPA e obteve uma pontuação bruta total 100 ponto(s), que corresponde ao percentil 1. Esse resultado sugere que apresenta uma capacidade atencional geral abaixo da média, se comparado(a) às pessoas da amostra normativa.

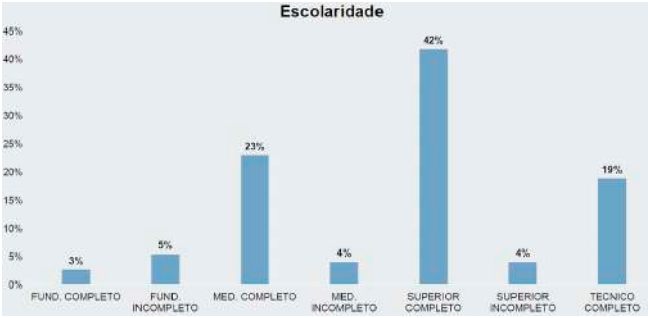
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados obtidos tem-se que o perfil avaliado consiste no quadro abaixo, em relação a sexo, faixa etária, grau de escolaridade e tempo de experiência na atividade. Percebe-se que a amostra é substancialmente de homens, com faixa etária entre 31 e 40 anos, com muita escolaridade e com experiência significativa no ramo de atuação. Conforme Figura 2.

Figura 2: Gráficos do perfil dos profissionais analisados







Em relação aos perfis palográficos os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1:

Tabela 1: Resultados dos perfis dos profissionais analisados

CARACTERÍSTICA	% INFERIOR	% MÉDIO / SUPERIOR
Atenção Concentrada	71	29
Atenção Dividida	63	37
Atenção Alternada	64	36
Atenção Geral	73	27
Produtividade	76	24
Oscilação rítmica	64	36
Firmeza e Segurança	62	38
Cumprir metas	62	38
Adaptação ao Ambiente	47	53
Adaptação as Normas	47	53
Autoestima	58	42
Impulsividade	32	58
Agressividade	73	27

Observa-se uma grande fragilidade da força de trabalho avaliada em relação a características básicas na prevenção de acidentes, tais como: atenção, oscilação rítmica, firmeza e segurança. As quais devem ser elementos desenvolvidos em todo o programa de capacitação das indústrias avaliadas. A dimensão de Sensibilidade Interpessoal centra em sensações de inadequação e inferioridade pessoal, particularmente em comparação a outras pessoas Autodepreciação, dúvida de si mesmo e incômodo perceptível durante interações interpessoais são manifestações características desta dimensão.

Condições do clima organizacional como autoestima e agressividade são elementos que precisam ser melhor investigados, visto que podem ser fatores externos, mas pode haver contribuintes no universo do trabalho.

As unidades avaliadas demonstram um perfil da força de trabalho de um alto rigor a normas, o que remete a uma cultura de segurança extremamente burocrática e legalista da organização, que reflete ou é derivada do perfil médio dos colaboradores avaliados.

No tocante a questões de saúde mental foram observadas em condições de ideação paranóica 12% da força de trabalho com sintomas significativos, os quais foram devidamente encaminhados para as tratativas individuais com o setor de saúde. Lembrando, que os sintomas da dimensão de Depressão refletem um intervalo representativo das indicações de depressão clínica Sintomas de afeto e humor disfórico são representados como uma falta de motivação e perda de interesse na vida.

CONCLUSÕES

Durante a abordagem do tema AUTOCUIDADO EM SAÚDE MENTAL no workshop presencial foi possível observar alguns sinais de desconforto para cumprimos a etapa da avaliação psicológica. Assim é importante minimizar o impacto e criar uma adesão dos participantes para relatar de forma mais sincera e expressiva possível, visto que ser necessário levantar riscos de danos na operação e relacionamento de equipe.

O fato de tratar-se a importância do momento atual dos envolvidos como ponto crucial para tomada de atenção e decisão na sustentação da vitalidade, autoestima e inteligência emocional, principalmente para lidar com situações de alto estresse como o período da pandemia, e outras de ordem pessoal que reflete diretamente no rendimento de muitos profissionais, trouxe uma oportunidade que muitos se sentiram dispostos a trazer suas aflições, inseguranças, desconfianças e medos.

O Mapeamento de FATOR HUMANO da força de trabalho nas indústrias demonstra de forma evidenciada nos resultados, que os impactos estão demonstrados para futuras tratativas da equipe de saúde como forma de acompanhar e zelar pela segurança psicológica do bem-estar dos profissionais.

Os participantes que foram convocados para as devolutivas receberam um parecer resultante do inventário de sintomas para que estejam mais conscientes das suas necessidades de atenção e cuidados.

O estudo demonstrou claramente que o alinhamento dessas ferramentas psicológicas pode agregar para a gestão de segurança do trabalho. No entanto, é importante no desenvolvimento destas metodologias se cercar de profissionais habilitados e competentes na análise e aplicação dos testes. Bem como, um bom envolvimento político com as comunidades sindicais sobre o real objetivo do trabalho, que nunca deve ser desvirtuado para ritos demissionais ou punitivos, por lacunas no perfil. E sim, como um insumo para a melhoria contínua dos métodos de comunicação, treinamento e execução de tarefas.

REFERÊNCIAS

BRENNER, Lara. **25 de novembro**: Dia Internacional da Não Violência Contra a Mulher. Disponível em: <http://www.revistabula.com/5521-25-de-novembro-diainternacional-da-nao-violencia-contra-a-mulher/>. Acesso no dia 01 jun. 2017.

CABRAL, Sandra e CYRULNIK, Boris (Orgs.). **Resiliência,** como tirar leite de pedra. São Paulo: Casa do psicólogo, 2015.

SAÚDE MENTAL DOS DOCENTES DO RIO GRANDE DO NORTE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Julia Samara Nascimento Barbosa
IFRN

RESUMO

O presente artigo busca de maneira geral mostrar as dificuldades enfrentadas pelos docentes em relação à saúde mental e trabalho, bem como os dilemas enfrentados com a pandemia de covid-19, logo este estudo tem como objetivo analisar a saúde emocional dos docentes no Rio Grande do Norte. Para o alcance do objetivo e coleta de dados foi-se realizado uma revisão bibliográfica em que foram ponderados 15 artigos completos na língua portuguesa, no período de 2003 a 2023, encontrados nos sites: Google Acadêmico, Periódicos Capes e Repositório da UFRN e UFERSA. Os resultados da pesquisa apontam que a maior parte dos docentes apresentam algum Transtorno Mental Comum principalmente entre as mulheres. De maneira geral, na conclusão do estudo é possível notar que fatores contribuíram para a prevalência de TMCs entre os docentes.

PALAVRAS-CHAVE

Saúde mental; trabalho docente; TMCs.

ABSTRACT

This article generally seeks to show the difficulties faced by teachers in relation to mental health and work, as well as the dilemmas faced with the covid-19 pandemic, so this study aims to analyze the emotional health of teachers in Rio Grande do Sul. North. To achieve the objective and collect data, a bibliographic review was carried out in which 15 complete articles in the Portuguese language were considered, from 2003 to 2023, found on the websites: Google Scholar, Periódicos Capes and Repository of UFRN and UFERSA. The research results indicate that most teachers have some common mental disorder, especially among women. In general, at the conclusion of the study, it is possible to note that factors contributed to the prevalence of CMDs among teachers.

KEYWORDS

Mental health; teaching work; TMCs.

INTRODUÇÃO

Grande parte dos indivíduos quando ouve falar em saúde mental já o associa a doença mental, depressão, ansiedade e entre outros. Mas, a saúde mental implica muito mais que a ausência de doenças mentais.

A saúde mental é definida como um estado de bem-estar pleno em que mesmo com o estresse rotineiro o indivíduo tem a capacidade de usar suas próprias habilidades para recuperar-se desses dilemas e contribuir de maneira positiva no ambiente em que está inserido (PRADO E BRESSAN, 2016, p.1).

O ambiente laboral ou pelo menos o tipo de ambiente de trabalho, é um dos maiores agentes causadores de estresse. Situações como competição, submissão a chefias autoritárias, aumento do ritmo de trabalho e exposição a perigos também são alguns fatores que podem afetar a saúde mental dos trabalhadores. E é exatamente isso que acontece com os docentes, que estão sujeitos a grandes mudanças sem nenhum

amparo organizacional, cobranças, desafios e enormes responsabilidades. Com tudo isso temos que esta classe trabalhadora ocupa a segunda categoria que mais manifesta doenças ou transtornos mentais causados durante a atividade profissional (SANTOS, OLIVEIRA E HONORATO, 2021, p.1).

Além disso, o trabalho docente é uma função que requer o máximo de concentração, visto que o âmbito educacional está sempre sujeito a mudanças que podem ser sociais, econômicas e político-pedagógicas. Essas mudanças geram repercussões no processo de trabalho e consequentemente influencia na saúde do trabalhador tanto na esfera física como psíquica, partindo da premissa de que o corpo vivencia mudanças que agem sobre a mente e concomitantemente, refletem no corpo (Costa, 2016, p.13).

Com o constante crescimento da globalização que passou a impor uma nova lógica para o campo educacional baseada em conceitos de produtividade e eficiência que exigem que o trabalhador seja flexível e polivalente, se faz necessário investigar os possíveis agentes que afetam a subjetividade do trabalho docente e quais fatores contribuem para o seu adoecimento emocional.

Outro fato que marcou a história da humanidade e consequentemente a vida profissional de muitos foi a pandemia de covid-19, que foi um dos maiores problemas enfrentados por todos. Surgiram problemas de diferentes frentes, pessoais e profissionais, o medo, a falta de segurança, as incertezas fizeram parte do nosso cotidiano durante esta crise sanitária. E tudo isso agravou ainda mais a carga mental dos educadores que já enfrentam diversos desafios relacionados à docência, ter que se adaptar a um novo modelo de ensino e novos hábitos pode ser mais um fator gerador de Transtornos Mentais Comuns (TMCs) entre esses profissionais.

Dessa forma, as características sociodemogŕaficas e ocupacionais estão inteiramentes relacionadas a prevalência de TMCs entre os docentes, nesse contexto essa categoria de trabalho está entre as que mais adoece e também os transtornos mentais comuns são um dos maiores causadores de afastamentos dessa classe (Santos, Oliveira e Honorato, 2021).

Portanto, o objetivo deste trabalho é, analisar a saúde emocional dos docentes no estado do Rio Grande do Norte bem como a predominância de TMCs (Transtornos Mentais Comuns) desta categoria de trabalho. O presente estudo pretende denotar as dificuldades enfrentadas pelos docentes na relação saúde mental e trabalho, bem como os dilemas que surgiram durante a pandemia de covid-19, apesar de que o indicativo de TMCs entre os docentes e a preocupação terem surgido bem antes da crise sanitária.

METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório qualitativo. Segundo Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de websites.

Foram utilizados os seguintes descritivos: saúde mental dos docentes, saúde mental e trabalho, transtornos mentais comuns e docência e trabalho docente no Rio Grande do Norte nos sites Google Acadêmico, Periódicos Capes e Repositório da UFRN e UFERSA.

Na revisão de literatura foram incluídos para análise 15 artigos completos na língua portuguesa no período de 2003 a 2023. Os artigos selecionados abordavam o contexto do trabalho docente e os desafios enfrentados dessa classe trabalhadora, bem como isso vem afetando a saúde física e emocional dos docentes e alguns resultados de pesquisas realizadas em escolas e universidades do Rio Grande do Norte.

A análise foi realizada através da leitura dos materiais selecionados que apontaram que os principais agentes causadores do adoecimento emocional dos docentes são as características sociodemográficas e ocupacionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho docente é considerado como uma das principais categorias profissionais que são acometidas por doenças ocupacionais (Fernandes, 2016, p.9). As condições e a organização do trabalho, os diversos tipos de mudanças, as exigências e cobranças da profissão e grandes responsabilidades contribuem para o surgimento de um conjunto de sintomas que levam à desestabilização psicossomática do trabalhador docente.

Dessa forma, nos últimos tempos houve uma grande preocupação em se discutir sobre a saúde mental desses profissionais na busca de compreender os fatores contribuintes para o adoecimento emocional dos docentes.

Nesse sentido, corroboram os autores Santos, Oliveira e Honorato:

> Existe uma relação preocupante entre a docência e os transtornos mentais, uma vez que os transtornos mentais são uma das principais causas de redução da qualidade de vida e um dos maiores causadores de afastamento nesta classe profissional (Santos, Oliveira e Honorato, 2021, p.1).

Os TMCs (Transtornos Mentais Comuns) é dito como perturbações mentais que alteram o pensamento e humor, o indivíduo acometido tem comportamentos associados a angústia ou deterioração do funcionamento psíquico. Nessa perspectiva, a manifestação dos TMCs são caracterizados pelos sintomas de "depressão, ansiedade, irritabilidade, fadiga, insônia, dificuldade de concentração e memória e queixas somáticas" (Santos, Oliveira e Honorato, 2021, p.1).

Essa condição é resultado das constantes mudanças que os docentes vêm enfrentando no âmbito educacional, e se não bastasse as exigências decorrentes do processo de globalização que precarizou o trabalho docente, tivemos em 2020 um dos maiores acontecimentos que marcou a história da humanidade, a crise pandêmica causada pela Covid-19.

Surgiram problemas de diferentes frentes, a adoção de medidas emergenciais de saúde, lockdown, a implementação da modalidade remota para a continuidade do processo de ensino aprendizagem, a insegurança, a incerteza, adaptar-se a novos hábitos, foram inúmeros os problemas que surgiram se tornando um novo fator agravador potencial de transtornos mentais.

Os trabalhadores dessa categoria já enfrentam dilemas relacionados à profissão e também sociais de maneira geral. Nesse contexto surge novamente a preocupação com o indicativo de transtornos no âmbito do trabalho docente (Silva et al, 2023, p. 2438).

De maneira geral, os estudos mostram que houve um aumento considerável em relação ao número de profissionais acometidos por TMCs depois da crise sanitária de covid-19. Estudos mais recentes apontam que a maioria dos profissionais acometidos são do sexo femenino, ou seja, há uma prevalência maior de transtornos entre as mulheres docentes (Silva et al, 2023, p. 2441).

CONCLUSÕES

A saúde emocional do indivíduo é fundamental para que ele possa realizar seu trabalho com excelência. É nessa perspectiva que há uma preocupação em investigar os possíveis fatores que afetam a subjetividade do trabalho e especificamente no âmbito educacional.

O trabalhador docente enfrenta dilemas de diversas formas. As consequências deixadas pela pandemia de covid-19 no âmbito educacional foram inúmeras, sabemos que não foi fácil adaptar-se a novos hábitos e modelos de aula sem um amparo organizacional.

A partir do estudo desenvolvido neste trabalho é possível denotar fatores que contribuíram para o aumento da prevalência de Transtornos Mentais Comuns entre os docentes: o medo, a incerteza, as exigências da profissão, a pressão social e a constante flexibilização do seu trabalho. Identificamos também questões do ambiente laboral.

REFERÊNCIAS

CHAVES, Francisco Gilmar da Silva; SOUZA, Bertulino José; MIRANDA, Lucas Vialli Batista. **Algo a ensinar e a aprender: o sofrimento psíquico e a saúde mental de educadores no Alto Oeste Potiguar.** Saúde e Sociedade, v. 31, p. e210299, 2022.

SANTOS, Weliton da Silva. **Prevalência de transtornos mentais comuns entre docentes da rede estadual de ensino do RN na pandemia de covid-19.** 2021. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6567

SILVA, Antônio Petheson de Oliveira. **Análise da carga mental dos professores nos níveis da educação básica de ensino durante a pandemia de COVID-19.** 2021. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6882

COSTA, Maria Catiany Nicácio da. **Estágio supervisionado de formação de professores III: trabalhando a saúde mental na educação de jovens e adultos.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/42558

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza:UEC,2002. Apostila.

PRADO, Alessandra Lemes e BRESSAN, Rodrigo Affonseca. **O estigma da mente: transformando o medo em conhecimento.** Rev. psicopedag. [online]. 2016, vol.33, n.100, pp. 103-109.

DA SILVA, Lidiany Freire et al. **Relação entre Transtornos Mentais Comuns e Características Docentes da Educação Básica.** Revista Psicologia: Organizações e Trabalho, v. 23, n. 2, p. 2437-2445, 2023.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

RISCOS OCUPACIONAIS

SEGURANÇA E SAÚDE DO COLETOR DE LIXO URBANO

Clarice Barreto
IFRN

Leonardo Coutinho de Medeiros
IFRN

Andreza Almeida de Lima
IFRN

Heverton Ribeiro da Silva
IFRN

RESUMO

O presente artigo consiste em estudar o posto de trabalho dos coletores de lixo urbano, para entender sobre a sua saúde e segurança. Eles que trabalham com a limpeza das vias públicas, são responsáveis por varrer diariamente ruas, praças, parques, dentre outros locais públicos, e garantir que as cidades estejam a cada dia: mais limpas e em boas condições de habitação, pois esses profissionais são essenciais ao ambiente urbano. A pesquisa teve como base as seguintes questões de investigação: explorar os riscos ocupacionais e as doenças que eles estão expostos, em seguida fazer conjunturas com as normativas vigentes. A metodologia utilizada neste estudo, tem por finalidade realizar uma revisão da literatura, com levantamento bibliográfico publicado em forma de: livros, revistas, periódicos, artigos, site do governo. Embora, a importância que esses indivíduos simbolizam para a sociedade está em processo de evolução. Faz-se necessário ampliar as pesquisas com essa temática, no intuito de fortalecer as políticas públicas para a valorização das condições de trabalho desses trabalhadores, a fim de incorporar a benesses que eles podem trazer ao nosso ambiente social e urbano.

PALAVRAS-CHAVE

Coletor de lixo; segurança; transporte de trabalhadores.

ABSTRACT

This article consists of studying the jobs of urban waste collectors, to understand their health and safety. Those who work with cleaning public roads are responsible for daily sweeping streets, squares, parks, among other public places, and ensuring that cities are cleaner and in good housing conditions every day, as these professionals are essential to the urban environment. The research was based on the following research questions: exploring occupational risks and the diseases to which they are exposed, then comparing them with current regulations. The methodology used in this study aims to carry out a literature review, with a bibliographical survey published in the form of: books, magazines, periodicals, articles, government website. However, the importance that these individuals symbolize for society is in the process of evolution. It is necessary to expand research on this topic, with the aim of strengthening public policies to value the working conditions of these workers, in order to incorporate the benefits they can bring to our social and urban environment.

KEYWORDS

Garbage collector; safety; transportation of workers.

INTRODUÇÃO

O coletor de lixo urbano, usualmente conhecido como "Gari", trabalha com a limpeza das vias públicas. Ele é responsável por varrer diariamente ruas, praças, parques, dentre outros locais públicos. Ele trabalha para que as cidades estejam diariamente limpas e em boas condições de habitação. Isso faz com que este profissional seja essencial no ambiente urbano. A denominação gari teve origem na cidade do Rio de Janeiro, quando o empreiteiro Aleixo Gary, em 1876, assinou um contrato para a limpeza da cidade (SANTOS, 2004).

O processo de coleta é realizado por profissionais destinados a esta função e supostamente treinados, pois junto a estes resíduos estão organismos patogênicos, e vários elementos tóxicos, os quais representam riscos à saúde humana e ao meio ambiente (SANTOS, 2009). No entanto, a atividade de coleta de lixo é classificada como uma das mais arriscadas e insalubres existentes, pelo motivo do contado frequente do trabalhador com agentes nocivos à saúde (PEDROSA et al., 2010), aumentando a exposição a diferentes tipos de riscos.

Neste estudo sobre os coletores de lixo, a questão-problema é investigar o posto de trabalho de um ator social que tem relevância na organização e limpeza urbana. Quais desconfortos ocupacionais esses profissionais enfrentam? Em função dessa indagação, surge a motivação para investigar o posto de trabalho dos coletores de lixo para compreender todo o seu dinamismo, que perpassa por situações que requer um olhar técnico, e além disso, um olhar humano.

O objetivo do estudo foi alcançado, visto que foi possível explorar e conhecer a saúde e a segurança do coletor de lixo urbano, observando seus riscos específicos, através de trabalhos pesquisados na literatura acadêmica, além disso, todos os artigos estudados, contemplaram a máxima do item 3.8.1 da NR 38 que versa sobre estabelecer requisitos e medidas de prevenção para garantir a segurança e saúde desses trabalhadores da limpeza urbana (BRASIL,2022).

METODOLOGIA

Esse estudo tem por finalidade realizar uma pesquisa de natureza bibliográfica, uma vez que gera conhecimento, focando na melhoria de teorias científicas já existentes. Em suma a metodologia adotada nesse estudo foi a de revisão de literatura, com o levantamento bibliográfico outrora publicado em forma de: livros, revistas, periódicos, artigos, site do governo etc.

O presente artigo teve como base as seguintes questões de investigação: observar os riscos ocupacionais que o coletor de lixo urbano está exposto; pesquisar as doenças relacionadas ao coletor de lixo urbano; e descrever conjunturas desses temas com a Norma Regulamentadora – NR vigente. Realizou-se uma revisão da literatura utilizando a base de dados e repositórios de trabalho no google acadêmico; revista percurso; biblioteca eletrônica Scielo; Revista da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho e do site GOV. BR, mais precisamente, no endereço digital que trata sobre as normas regulamentadoras do ministério do trabalho e emprego.

A pesquisa foi realizada com as palavras-chaves: Coletor de lixo; saúde e segurança; transporte de trabalhadores, norma regulamentadora 38, sendo considerados válidos os documentos que apresentasse esses termos no título e/ou resumo.

Foram analisados todos os artigos científicos e documentos entre o recorte temporal de 2009 a 2022. E como método de exclusão foram desconsiderados os artigos repetidos e que fugiam do tema da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Galdino (2016), é importante que seja realizada a limpeza urbana, para o meio ambiente e para a saúde da comunidade, visto que esta percepção não tem sido retratada em ações efetivas quando se diz respeito a mudanças quantitativas e qualitativas na situação de segurança.

Apesar da importância que esses indivíduos simbolizam para a sociedade, no processo de limpeza urbana, esses coletores de lixo urbano, continuam desqualificados socialmente por exercerem tal função. Dessa forma, faz-se necessário apresentar novas pesquisas com esses trabalhadores, a fim de incorporar a compreensão do trabalho desenvolvido, auxiliando nas políticas públicas que visem tanto à valorização e as melhorias nas condições de trabalho desses trabalhadores.

As atividades exercidas pelos coletores de lixo, são realizadas em um ritmo acelerado, pois ao mesmo tempo que eles sobem e descem do caminhão de lixo, precisam se deslocar com os sacos de lixo, segurando-os pelas mãos, apoiando-os pelo braço e tórax, sobrecarregando o trabalhado, podendo ocasionar fadigas devido aos esforços físicos exagerados. Nesse sentido, segundo Brasil (2022) no item 38.3.7 da NR 38, prevê que as organizações devem estabelecer um plano de contingência para uma situação que requer riscos adicionais e sobrecarga para os trabalhadores.

Ainda de acordo com Galdino (2016), os coletores ficam expostos ao calor, frio, chuva e a variações inesperadas de temperatura. Eles também estão expostos aos ruídos constantes do sistema de compactação dos resíduos no caminhão, além do mau cheiro causado pelo processo de decomposição da matéria orgânica. Nessa situação específica, o item 38.6.4 da N 38, descreve o entendimento que os pontos de descarga da combustão dos veículos devem estar acima da carroceria do veículo, ser silencioso e ter manutenção periódica, de modo a não expor os trabalhadores aos gases de combustão e ruídos do processo (Brasil, 2022).

Em caso de queda dos trabalhadores dentro da estrutura metálica do compactador, o infortúnio pode acarretar lesões graves, fraturas, traumatismo e até mesmo a morte do trabalhador. Logo, o item 38.5.3.1 NR 38 (2022) prever que a organização deve elaborar procedimento para que os trabalhadores permaneçam na lateral do veículo coletor compactador durante a operação do mecanismo de compactação.

Os riscos de acidentes e contaminação estão atrelados ao tipo de atividade que desenvolvem, as características físico-químicas e biológicas dos resíduos coletados e os tipos de equipamentos utilizados para se protegerem durante o manuseio dos resíduos. Na sequência, as características dos recipientes, embalagens e condições de disposição dos resíduos para coleta também influencia no trabalho de coleta. Segundo Brasil (2022), no item 38.6.5:

> Os contentores móveis destinados à coleta de resíduos sólidos, fornecidos ou mantidos pela organização, deverão seguir as normas técnicas oficiais vigentes e, em sua falta, as normas internacionais, observando ainda as seguintes características: a) não possuir bordas ou arestas cortantes; b) ser estanques, não permitindo o vazamento de lixo ou qualquer líquido de seu interior; e c) ser fabricados em dimensão apropriada, em material resistente e que permita fácil deslocamento, possuindo rodízios, sendo que seu raio de giro não poderá exceder os limites externos do quadro estrutural superior.

Segundo Souza (2018), os riscos no trabalho, em maior ou menor grau, estão presentes nas diversas atividades laborais, e o trabalho que esses coletores executam fazem com que eles fiquem expostos a riscos a todo instante. O risco físico como: ruído, vibrações e calor; O risco químico através de vapores e resíduos de substâncias químicas; O risco biológico através de vírus e bactérias; O risco ergonômico devido à sobrecarga de trabalho; O risco mecânico/ acidentes devido a quedas e atropelamento e o risco social que decorrem da forma como o trabalho é organizado pelas empresas que, em função do regime de funcionamento em turnos alternados, pode afetar as relações sociais com a família e amigos, efeitos do descontrole no ciclo vigília-sono (SELIGMANN, 2011).

De acordo com Filho (2018), durante as atividades de coleta de lixo, os trabalhadores são transportados do lado externo da cabine do caminhão, ficando apoiados sobre estribos/plataformas e seguros apenas por suas próprias mãos ao caminhão. As condições de segurança na parte posterior do caminhão, e a mais preocupante, é onde estão os principais problemas.

Desta forma, transfere-se para o trabalhador a gestão de segurança, uma gestão individual que é limitada a utilização de meios próprios, força própria e equilíbrio, para se manter sobre as plataformas. Em relação a esse tipo de situação, a NR 38 no seu item 38.6.2.2 observa a solução para o problema através da redação seguinte: a plataforma operacional somente poderá ser utilizada pelos coletores nas áreas de trabalho de coleta desde que sejam observados, dentre outros, os seguintes procedimentos de segurança: subida e descida da plataforma apenas com o veículo parado, limitação da velocidade do caminhão e vedada a permanência dos coletores na plataforma quando o veículo operar em marcha à ré.

Ainda Filho (2018), observa que após a chegada dos trabalhadores nos locais de coleta de lixo, esses saltam dos estribos, com o caminhão ainda em movimento, correm até os locais onde estão os sacos com lixo e retornam correndo em direção à traseira do veículo para arremessar os sacos no compactador. Descumprindo o item 38.6.3 da NR 28 (2022) que enuncia: a colocação de resíduos no caminhão deve ocorrer somente com o veículo parado.

O processo de arremesso gera grande esforço físico com possibilidade de lesões nos ombros. Em alguns casos os coletores amontoam os sacos previamente em um determinado local. Além disso, a execução da atividade o tempo todo em pé, com movimentos de subidas e descidas dos estribos, agachamentos e flexões, prejudicando as articulações, sobretudo os joelhos. Nesse contexto, o item 38.6.6 da NR 38 (2022) surge como um apoio jurídico ao trabalhador, no sentido que a coleta de resíduos sólidos domiciliares dever ser realizada em veículo que não exija a movimentação habitual de material em altura superior à do ombro.

De acordo com Silva (2009) as doenças ocupacionais mais comuns entre os coletores de lixo são: micoses, mal-estar, dores no corpo, dores de cabeça, vômitos, perda auditiva, doenças respiratórias, doenças intestinais, contaminação por produtos químicos, doenças relacionadas a exposição solar, tensão nervosa, e estresse. Logo, percebe-se que na atualidade a normativa cujo item 38.4.2 da NR 38 (2022), protege o trabalhador, observando a obrigatoriedade da previsão no seu Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional -PCMSO os protocolos de saúde de acordo com o Programa de Gerenciamento de Risco – PGR.

Outro fator muito importante que deve ser destacado são os perigos decorrentes a objetos perfurantes encontrados nos lixos domésticos, bem como, materiais tóxicos em que os trabalhadores têm contato direto. Segundo o item 38.4.3 da NR 38 (2022), deve estabelecer procedimento específico para o caso de acidente do trabalho envolvendo perfurocortantes.

O lixo contém muitos resíduos tóxicos a saúde humana, a possibilidade de haver acidentes como lesões, infecções, envenenamento, queimaduras e danos respiratórios é muito grande. Para que os coletores utilizem de maior proteção, é obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

Segundo Silva (2016) os coletores recebem antes de assumir o cargo, os equipamentos para o trabalho, os EPIs, condizentes com a atividade. Esses, tem a finalidade de proteger o trabalhador. De o acordo com processo de trabalho da coleta de lixo urbano os equipamentos incluem luvas, uniforme próprio para fácil visualização diurna e noturna, botas, boné, protetor solar, joelheiras, capas de chuva, óculos e máscara. Porém no dia a dia não os coletores não utilizam todo o equipamento, alegam que máscaras, óculos e joelheiras atrapalham e incomodam na hora de correr. De acordo com item 38.10.1 da NR 38 (2022), é obrigatório o fornecimento gratuito de EPI e dispositivos de proteção pessoal, para fins desta norma supracitada, esses dispositivos são: chapéu, boné tipo árabe, protetor solar etc.

CONCLUSÕES

A pesquisa desenvolvida observou que a Saúde e Segurança do Coletor de Lixo urbano, é um tema relevante para estudar o posto de trabalho dos coletores de lixo urbano. Visto que, foi observado os riscos ocupacionais que o coletor de lixo urbano está exposto, e as doenças relacionadas às suas atividades sempre confrontando com as normas vigentes.

Quanto às organizações, é necessário realizar educação continuada, oferecer EPIs em número suficiente e exigir o uso correto, com o objetivo de promover um ambiente de trabalho mais seguro, saudável e de qualidade, e garantir melhoria das condições de trabalho dos coletores de lixo urbano, por meio de políticas públicas ambientais. Dessa forma, os riscos serão reduzidos significativamente, e o contato com o lixo será menor, e as consequências de adquirir doenças serão reduzidas consideravelmente. Assim, as condições de trabalho digno será uma realidade perceptível.

Assim, conclui-se, que esse estudo contribuiu para que todas as condições degradantes que os coletores de lixo urbano, em seu cotidiano possam ser minimizadas de forma significante. Entretanto, é relevante ressaltar que o poder público e os profissionais de saúde devem realizar intervenções voltadas à Saúde do Trabalhador, e que sejam implementadas ações eficazes, que visem à promoção da saúde e a prevenção de doenças e agravos.

Diante de tais considerações, recomenda-se para trabalhos futuros um maior aprofundamento sobre a saúde e segurança do coletor de lixo urbano, de políticas públicas sociais e ambientais mais efetivas, que garantam melhores condições no seu posto de trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência. Portaria MTP n° 4.101, de 16 de dezembro de 2022. NR 38: **Segurança e Saúde no Trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-38-atualizada-2022-1.pdf Acesso em: 01/11/2023.

FILHO, Rubens Patruni. O TRANSPORTE IRREGULAR DOS COLETORES DE LIXO. **Revista da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT)**, Ano 2, [s. l.], 15 ago. 2018.

GALDINO, Silvana de Jesus; MALYSZ, Sandra Terezinha. Os riscos ocupacionais dos garis coletores de resíduos sólidos urbanos. **Revista Percurso**, v. 8, n. 2, p. 187-205, 2016.

PEDROSA, Fabiana Ponte; GOMES, Adriana Alves; MAFRA, Andrey da Silva; ALBURQUE, Eliene Zacarias Rodrigues; PELENTIR, Marli Gisieli da Silva Aquino – **Segurança do trabalho dos profissionais da coleta de lixo na cidade de Boa Vista – RR** – 2010. São Carlos – São Paulo. 12p. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_127_819_14884.pdf>. Acessado em novembro de 2023.

SANTOS, M. C. O. S. **Apropriando-se do Trabalho**: Um Estudo Sobre a Atividade dos Garis - Coletores de Lixo. Belo Horizonte, 2004. 168 p. Dissertação – (Mestrado em Psicologia Social), FAFICH/UFMG.

SANTOS, G. O. - **Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente** – artigo de revisão – 2009.Fortaleza – Ceará. 10p. Disponível em <http://periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/viewFile/233/196>. Acessado em novembro de 2023.

SELIGMANN, Silva - Trabalho e desgaste mental: O direito de ser dono de si mesmo. São Paulo: Cortez. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 2011.

SILVA, Carla Cristina; CHARRONE, Gisele; LOPES, Josiana das Dores; SOUZA, Paula Roberta; SILVA, Daiane Cristiane - **Coleta de lixo domiciliar em Muzambinho:** Análise das condições de trabalho – 2009.

SILVA, Felipe Fernando da et al. **ANÁLISE DE RISCOS DOS TRABALHADORES DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.** XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCÃO - ENEGEP, [s. l.], 6 out. 2016.

SOUZA, Celiana Pereira de - **A RELAÇÃO TRABALHO E SAÚDE DE COLETORES DE LIXO DOMICILIAR**. 2018. Dissertação (MESTRADO EM PSICOLOGIA SOCIAL) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [S. l.], 2018.

ADVERSIDADES CAUSADAS POR ACIDENTES COM CHOQUES ELÉTRICOS

Clarice G Barreto
IFRN

Amanda da Silva Sales
IFRN

Antônia Sara Michelle de Souza
IFRN

Lorena Ferreira Gonçalves
IFRN

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre as adversidades causadas por acidentes com choques elétricos e traçar um perfil das vítimas atingidas por acidentes elétricos no Brasil, categorizado por regiões, assim como as causas de acidentes tanto no âmbito do trabalho quanto no ambiente familiar. Para tanto, foi utilizado como método de coleta de dados a pesquisa bibliográfica em diversos artigos científicos em websites como Google Acadêmico e Scielo. O artigo também traz menções à NR 10, necessária para estabelecer as condições para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, sendo o choque elétrico o responsável por grande parte dos acidentes que ocorrem em obras na construção civil, e em outros diversos seguimentos. Este artigo aborda algumas medidas de prevenção contra o choque elétrico, bem como uso de Equipamento de proteção individual e Equipamento de proteção coletiva para os trabalhadores, pois estes auxiliam a reduzir o número de acidentes, e a área da segurança do trabalho atua demonstrando a importância de ações preventivas e implantação de iniciativas que permitem assegurar um ambiente saudável e sem acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Conclui-se que é extremamente necessário investir em capacitação, treinamento e uma boa formação do trabalhador, para reduzir danos e acidentes envolvendo choques elétricos além da conscientização de perigos e consequências.

PALAVRAS-CHAVE

Choque elétrico; Acidentes de trabalho; Segurança do trabalho.

ABSTRACT

This article aims to present a study on the adversities caused by accidents with electric shocks and to outline a profile of victims affected by electrical accidents in Brazil, categorized by region, as well as the causes of accidents both at work and in the family environment. To this end, bibliographical research was used as a data collection method in several scientific articles on websites such as Google Scholar and Scielo. The article also mentions NR 10, necessary to establish the conditions for the implementation of control measures and preventive systems to guarantee the safety and health of workers, with electric shock being responsible for a large part of the accidents that occur on construction sites in the civil construction, and in other diverse segments. This article addresses some prevention measures against electric shock, as well as the use of personal protective equipment and collective protective equipment for workers, as these help to reduce the number of accidents, and the area of occupational safety works to demonstrate the importance preventive actions and implementation of initiatives that ensure a healthy environment free

from work-related accidents and illnesses. It is concluded that it is extremely necessary to invest in training, training and good worker training, to reduce damage and accidents involving electric shocks, in addition to raising awareness of dangers and consequences.

KEYWORDS

Electric shock; Work accidents; Workplace safety.

INTRODUÇÃO

Os acidentes com choques elétricos ocorrem a partir de descargas elétricas, onde há uma passagem da corrente elétrica pelo corpo, quando o indivíduo entra em contato com os fios de luz advindo de uma fonte externa e o corpo consequentemente irá se tornar um caminho para que a corrente elétrica seja direcionada para a terra. Com isso, os resultados ocasionados são queimaduras, ferimentos, incapacidade laboral permanente e dependendo da gravidade do acidente e na sua forma mais grave, o óbito.

Para Neto e Rodrigues (2021), os tipos de choques elétricos podem ser classificados em dois tipos: eletrostático e dinâmico. O eletrostático se define como aquele que ocorre quando a descarga elétrica irá perpassar de um ponto com maior potencial elétrico ao de menor intensidade elétrica. Já o dinâmico surge de materiais eletricamente energizados, e este é o que pode causar maiores danos se entrado em contato com o corpo do trabalhador, causando danos aos órgãos e tecidos, inclusive causando queimaduras na pele.

Conforme cita Nogueira e Paiva (2018), por mais que existam normas regulamentadoras, orientações para prevenção de acidentes e investimento para que estes tipos de acidentes sejam evitados, ainda não se tornam medidas suficientes para a proteção dos trabalhadores que atuam nestes setores de trabalho que seja capaz de manter a integridade e segurança do trabalhador de forma total.

Segundo os dados presentes no Instituto Nacional de Seguridade Social - INSS, Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – ABRACOPEL (2022) e o Ministério do Trabalho e Previdência Social - MTPS sobre acidentes elétricos, constata-se que os homens estão entre as maiores vítimas, possuindo idade entre 21 e 30 anos que atuam na região Nordeste do Brasil possuindo grau de escolaridade de Ensino Médio Completo e que suas atividades se classificam com grau de risco três.

Para a ABRACOPEL (2022), 674 mortes por choque elétrico ocorreram no Brasil, sendo 14 delas diretamente relacionadas à área de construção civil. Dentre as principais vítimas estavam trabalhando com reparos e reformas, como pedreiros, pintores e ajudantes por estarem realizando suas funções próximas à rede elétrica sem a devida proteção ou inexistência dos mesmos para eles. Visto que os pontos que mais apresentam perigos à seres humanos estão presentes nos fios ou cabos aéreos e subterrâneos, quadros de distribuição, plugues, tomadas, sistema de iluminação provisória e quadros de medição.

Conforme cita Castro e Borges (2018), alguns dos cenários que apresentam os acidentes mais comuns nas atividades desenvolvidas com energia elétrica, são: aparelhos instalados danificados ou de forma incorreta; ação do toque direto do trabalhador com a linha energizada ou equipamento condutor energizado e contato de veículos com linha energizada.

A ocorrência destes tipos de acidentes está advindo de diversos fatores presentes nos locais de obra e que não possuem a fiscalização correta, com o objetivo de evitar futuros acidentes. Para a Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO, 2023), estes acidentes apresentam como uma das principais causas a falta da elaboração do projeto das instalações temporárias assim como também as adversidades apresentadas tanto na execução quanto na manutenção dessas determinadas instalações nos canteiros de obras.

Os acidentes ocorridos em instalações de obras e canteiros de obras irão causar danos por vezes irreparáveis ao trabalhador e a empresa, dessa forma, é necessário que exista uma visão preditiva e atenta

que possa identificar possíveis riscos que estejam presentes nestes ambientes laborais, principfunalmente aqueles em que há existência de energia elétrica e que podem causar acidentes fatais. Para isto, há normas regulamentadoras para definir como as condutas devem ser aplicadas nestes espaços para evitar eventualidades trágicas e garantir a segurança do trabalhador.

A Norma Regulamentadora responsável por abordar e definir os requisitos e condições básicas para implantar ações de controle e prevenção de acidentes nos sistemas elétricos, é a NR-10 denominada "Segurança em instalações e serviços em eletricidade". Nela está disposto também como é possível implantar ações que possam garantir a segurança dos trabalhadores que estão atuando direta e indiretamente no local, e também das pessoas que possam estar transitando pelo local.

Como um objetivo principal do estabelecimento e implantação de uma NR, como garantir um ambiente laboral seguro e sadio para seus colaboradores, a NR-10 poderá ser aplicada desde as fases de geração, transmissão, distribuição e consumo das instalações elétricas para garantir a integridade dos indivíduos que estão atuando com este tipo de estabelecimento. Estas medidas são subdivididas em medidas de proteção coletiva, individual e procedimentos de trabalho. Visto que segundo a OIT (2020), o Brasil está classificado como o 4º pior país do mundo em segurança do trabalho, é de extrema importância a discussão sobre medidas de segurança que visam guardar a proteção do trabalhador enquanto atuante no seu local de trabalho.

Dentre algumas medidas de proteção coletiva citadas na NR-10, priorizam a desenergização elétrica e diante de sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança. Se caso estas medidas não forem aplicadas, outras deverão ser empregadas como barreiras, sinalização, isolação das partes vivas, bloqueio do religamento automático, obstáculos e sistema de seccionamento automático de alimentação.

Porém, caso as medidas de proteção coletiva não estejam sendo aplicadas de forma eficiente ou estejam sendo insuficientes para garantir a segurança, devem ser aplicados o uso dos equipamentos de proteção individual como luvas de proteção, máscaras de proteção, capacetes de segurança, equipamentos de segurança para alturas e cintos de segurança e óculos de proteção. Com a utilização destes equipamentos, intenciona-se evitar traumas, arranhões, queimaduras, cortes e pancadas.

Com isto, este artigo possui a finalidade de expor as principais vítimas atingidas por acidentes ocasionados por choques elétricos, podendo acarretar em diversas consequências, onde estão presentes os maiores riscos nas atividades com energia elétrica, como a Norma Regulamentadora atua para garantir a seguridade dos trabalhadores atuantes e dados de trabalhadores atingidos por este problema presente no dia a dia dos colaboradores da área de energia elétrica.

METODOLOGIA

O seguinte artigo trata-se de uma revisão bibliográfica, do tipo descritivo e de abordagem qualitativa. Reuniram-se diversos artigos que possuíam como tema central os riscos abrangendo acidentes de trabalho envolvendo choques elétricos e suas possíveis consequências. Neste artigo foram utilizados dados baseados em artigos científicos publicados anteriormente sobre este mesmo tema. Suas buscas foram realizadas em websites, como Google Acadêmico e Scielo.

O método de pesquisa utilizado, foi baseado na leitura de artigos com temas voltados à área de energia elétrica, e suas vertentes. Buscando assim compreender como funciona no meio laboral, e no dia-a-dia, os riscos que podem causar, além das principais medidas que podem ser adotadas para evitar quaisquer acidentes, de acordo com a Norma Regulamentadora 10 (NR - 10), que estabelece os requisitos e condições mínimas aos profissionais que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Para esta pesquisa, também foi abordado o perfil, idade, local dos trabalhadores atingidos por estes acidentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos através desta pesquisa, mostra que de acordo com o site Revista Cobertura (2023) o qual coletou dados do Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2023 (ano-base 2022) gerado pela Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL), foram registrados 1.579 acidentes envolvendo choques elétricos. No ano de 2022, esse número aumentou, chegando a 1.828 acidentes, uma média de cinco acidentes por dia, 249 ocorrências a mais do que no ano anterior. O quadro 1 aborda dados regionais destes números.

Quadro 1: Número de óbitos por choque elétrico por região

NÚMERO DE ÓBITOS POR CHOQUE CHOQUE ELÉTRICO POR REGIÃO	
REGIÕES	QUANTIDADE
Nordeste	206
Sudeste	118
Sul	96
Norte	88
Centro-Oeste	84

Fonte: Revista Cobertura (2023)

Por meio do quadro 1, pode-se constatar a quantidade de óbitos por choques elétricos em cada região. Em sua maioria, com 206 óbitos na região Nordeste; e em seguida na região Sudeste com 118 óbitos. E causa mais predominante no ambiente familiar com 21,5% - eletrodomésticos e eletrônicos (Quadro 2). Também foi estudado que a população mais atingida por choques elétricos estão entre 21 a 50 anos.

De acordo com o site Revista Cobertura (2023), muitos acidentes acontecem devido a não contratação de profissionais qualificados para o manuseio de instalações elétricas, e o não cumprimento da Análise Preliminares de Risco (APR), gerando assim muitos acidentes e diversos óbitos.

Ao que se refere à faixa etária, a população mais atingida por acidentes de choques elétricos, está entre 21 e 50 anos, faixa de idade considerada economicamente ativa. Vale salientar que muitos acidentes acontecem não só nas fábricas e indústrias, mas também no ambiente familiar, diariamente e entre suas principais causas, estão abordadas no quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Causas de acidentes e seus respectivos percentuais.

CAUSAS DE ACIDENTES	PERCENTUAL
Eletrodomésticos e eletroeletrônicos	21,5%
Fio partido ou sem isolamento	16,8%
Manutenção caseira	10,7%
Extensão, benjamin ou tomada	14,1%
Carregadores de celular	4%

Fonte: Revista Cobertura (2023)

Conforme explicação de Cotrim (2009), ele define que o choque elétrico como sendo a perturbação da natureza e seus efeitos diversos, que podem ser manifestados no organismo humano ou animal quando se percorre uma corrente elétrica através deles. A corrente elétrica provocará diversos danos e efeitos fisiopatológicos no homem, e isso dependerá da intensidade e do tempo em que ocorreu o choque. O choque elétrico pode apresentar diferentes tipologias para Motta (2008):

- Choque estático (contato com um corpo eletrizado): é o choque adquirido pela descarga do capacitor, onde o qual foi gerado a partir de um efeito capacitivo. Neste efeito, há um acúmulo e possui retenção da energia elétrica, que está presente nos mais diferentes materiais e equipamentos.
- Choque dinâmico (contato com um corpo energizado): o típico choque tradicional, no qual ele é obtido ao tocar algum elemento energizado da rede de energia elétrica.
- Descargas elétricas atmosféricas (raios): são as descargas elétricas mais intensas e gigantes que ocorrem entre nuvens, ou entre nuvens e a terra. No qual, podem originar choques elétricos com altíssima corrente.

Muitos acidentes e óbitos poderiam ser evitados com o cumprimento dos requisitos estabelecidos pela NR-10 que trata justamente sobre os choques elétricos, medidas que podem ser adotadas para evitar acontecimentos oriundos do meio elétrico, tanto choques elétricos ou eletrocussão, queimaduras, quedas em consequência de choques, acontecimentos estes que geram lesões e danos aos trabalhadores afetados.

CONCLUSÕES

Diante da análise dos dados e informações apresentadas neste artigo, foi possível constatar a relevância e a gravidade desse tipo de acidente, que afeta um número significativo de pessoas, tanto no ambiente de trabalho, como no ambiente familiar. Os choques elétricos podem resultar em lesões graves, queimaduras, incapacidades permanentes, paradas cardíacas e em casos extremos, o óbito.

No ambiente de trabalho, é visto ainda mais negligências com os próprios trabalhadores. Dentre as principais vítimas estão: pedreiros, pintores e ajudantes. E é dito que os trabalhadores homens são a maioria das vítimas, entre 21 a 30 anos.

Foi possível identificar também que a negligência, a falta de treinamento adequado e o não cumprimento das normas de segurança são fatores frequentes que contribuem para ocorrência desses acidentes. Além disso, a falta de manutenção preventiva em instalações elétricas e equipamentos também se mostrou uma causa recorrente de incidentes.

Neste contexto, ressalta-se a importância da conscientização e educação sobre os riscos elétricos nos ambientes de trabalho. A adoção de normas e regulamentos para a prevenção desses acidentes, bem como a realização periódica de inspeções e manutenções nos sistemas elétricos. As empresas devem priorizar a implementação de programas de treinamento contínuo para seus funcionários. São medidas fundamentais que diminuiriam os riscos e os acidentes elétricos.

Conclui-se, portanto, que a prevenção de acidentes elétricos é um desafio coletivo, que envolve tanto empregadores, como empregados e órgãos regulamentadores. É uma responsabilidade compartilhada por todos para garantir ambientes de trabalho mais livres de riscos elétricos.

REFERÊNCIAS

ABRACOPEL, **Acidentes com Eletricidade:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE –ABRACOPEL. Anuário estatístico de acidentes de origem elétrica 2020, ano base 2019.

BRASIL ocupa 4ª posição no ranking mundial de acidentes de trabalho. Disponível em: https://prev-one.com.br/artigo/brasil-ocupa-4a-posicao-no-ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho#:~:text=No%20mundo,%20o%20Brasil%20ocupa,emprego%20entre%202002%20e%202020. Acesso em: 8 nov. 2023.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações Elétricas.** Pearson Brasil, 2009. 520 p.

DE LIMA NOGUEIRA, Joyce Daiane; DE PAIVA, Rodrigo Anderson. Tipologia dos acidentes elétricos no Brasil. **Agracopel.**org. Disponível em: https://abracopel.org/download/tipologia-de-acidentes-eletricos-no-brasil/?doing_wp_cron=1699645301.7847321033477783203125. Acesso em: 10 nov. 2023.

DIMENSIONAL. Quais são os principais EPIs para um eletricista?. **Dimensional A sonepar company,** 2022. Disponível em: https://blog.dimensional.com.br/quais-sao-os-principais-epis- para=-um-eletricista/?gclid-CjwKCAjw5MOlBhBTEiwAAJ8e1pPO5-TZ4OzxId4O-Gr3t- 1Q4MPYHZmksLc1jYaSisKiY_vtaoD5dBoCZkYQA-vD_BwE. Acesso em: 17 jul. 2023.

E CASTRO, Larissa Reis; BORGES, Rafaela Carlos. Acidentes de trabalho em atividades com energia elétrica. **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil Vol XX- nº X**, 2017. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/146/o/Acidentes_de_Trabalho_em_Atividades_com_Energia_El%C3%A9trica.pdf. Acesso em: 14 jul. 2023.

FUNDACENTRO. Disponível em: https://www.gov.br/fundacentro/pt-br. Acesso em: 10.11.2023.

MIRANDA, M.; QUADROS, R.; MARTINS JÚNIOR, W. A.; et. al; **E&S - Engineering and Science 2022**, 11:2. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/download/13560/11370/ 60074.

MOTTA, E. C. NR-10 – **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade/CEFETRS**. Pelotas, 2008. 221 p.

REDAÇÃO, Redação. Brasil registra média de cinco acidentes por dia com energia elétrica. **Revista Cobertura,** 2013. Disponível em: https://www.revistacobertura.com.br/noticias/estudos-de-mercado/brasil-registra-media-de- cinco-acidentes-por-dia-com-energia-eletrica/. Acesso em: 17 jul. 2023.

RODRIGUES, Y.; PINTO DO NASCIMENTO NETO , A. . Segurança Em Instalações Elétricas. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e11823, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v1i1.823. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/823. Acesso em: 18 de julho de 2023.

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE. **Gov.br**, 1978. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a- informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria- permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf. Acesso em: 19 jul. 2023.

TANAKA, Hugo Shigueo. Choques elétricos. **Todo Estudo.** Disponível em: https://www.todoestudo.com.br/fisica/choques-eletricos. Acesso em: 11 de julho de 2023.

ANÁLISE QUANTITATIVA DO ESTRESSE TÉRMICO EM UMA UNIDADE PRODUTORA DE REFEIÇÃO NA CIDADE DE PATOS, PARAÍBA, BRASIL

Clotildes Alvino Leite Guedes
IFPB

Mikaely Tomé Fernandes Oliveira
IFPB

RESUMO

Trata-se de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) realizado por uma discente do curso superior de Tecnologia em Segurança do Trabalho, cujo objetivo foi quantificar o risco físico calor, por meio do Medidor de Stress Térmico Termômetro de Globo (IBUTG) modelo TGD-400, a que trabalhadores estavam expostos em uma cozinha de restaurante na cidade de Patos, Paraíba, Brasil, enquanto preparavam refeições, e comparar os valores obtidos com os Limites de tolerância do Anexo 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor) da Norma Regulamentadora (NR) 15 (Atividades e Operações Insalubres). Foi possível observar que os valores estão 2,7 oC acima do limite de tolerância descrito na NR 15, Anexo 3, caracterizando a condição de estresse térmico para os trabalhadores e configurando a atividade como insalubre, na qual constata-se a necessidade de mudanças voltadas à aplicação de medidas preventivas, administrativas e organizacionais, e na impossibilidade destas, medidas coletivas e individuais, ferramentas estas que visam a eliminação ou neutralização desse risco, para evitar que estes trabalhadores adquiram uma doença ocupacional. Esse trabalho proporcionou ao empregador do restaurante uma perspectiva positiva de mudança, considerando que após conhecimento da exposição dos trabalhadores a níveis de IBUTG inaceitáveis e insalubre, adotou as ferramentas sugeridas no referido trabalho, como ventilação, modificação nos processos de trabalho e pausas, evitando agravos à saúde dos trabalhadores, contribuindo de forma significativa para os envolvidos, com a melhora nas condições de trabalho, controle do risco, ambiente salubre, seguro e saudável.

PALAVRAS-CHAVE

Calor; Restaurante; Insalubridade; Doença Ocupacional.

ABSTRACT

This is a Course Completion Work (TCC) carried out by a student of the superior course of Technology in Work Safety, whose objective was to quantify the physical risk of heat, through the Thermometer Thermal Stress Meter of Globo (IBUTG) model TGD-400 , to which workers were exposed in a restaurant kitchen in the city of Patos, Paraíba, Brazil, during the preparation of meals, and to compare the values obtained with the Tolerance Limits of Annex 3 (Tolerance Limits for Exposure to Heat) of the Regulatory Standard (NR) 15 (Unhealthy Activities and Operations). It was possible to observe that the values are 2.7 oC above the tolerance limit described in NR 15, Annex 3, characterizing the condition of thermal stress for workers and configuring the activity as unhealthy, in which there is a need for changes aimed at the application of preventive, administrative and organizational measures, and in the absence of these, collective and individual measures, instruments that aim to eliminate or neutralize this risk, to prevent these workers from acquiring an occupational disease. This work provided the restaurant employer with a positive perspective of change, considering that after knowing the exposure of workers to unacceptable and unhealthy levels

of IBUTG, he adopted the tools suggested in that work, such as ventilation, modification of work processes and breaks, avoiding injuries, to the health of workers, contributing significantly to those involved, with the improvement of working conditions, risk control and a healthy, safe and healthy environment.

KEYWORDS

Heat; Restaurant; Unhealthiness; Occupational disease.

INTRODUÇÃO

Com a vida cotidiana cada vez mais corrida, as pessoas estão com menos tempo para realizar inúmeras tarefas, procurando diminuir suas atividades e o tempo de executá-las, como preparar e servir refeições, o que envolve várias etapas, aumentando a frequência de visitas a restaurantes. São variados pedidos de comidas nestes estabelecimentos, e numerosas as tarefas a serem realizadas em um espaço relativamente pequeno, ocasionando um superaquecimento na cozinha, através do uso de fritadeiras, fogões e aparelhos micro-ondas ligados ao mesmo tempo, ocasionando sobrecargas de atividades e excessos de calor.

O objetivo deste trabalho foi quantificar o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) aos quais estão expostos os trabalhadores da cozinha de um Restaurante no Município de Patos (PB). A cidade de Patos tem seu clima predominante semiárido quente e seco, com poucas chuvas, com temperatura máxima média de 37 °C no mês de dezembro, e mínima média de 33 °C no mês de julho. Considerando a cidade quente e uma atividade em cozinha com aquecimento, causado durante o preparo das refeições, deve-se observar se estas pessoas estão expostas a sobrecarga térmica.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em junho de 2021, com um total de 3 dias de avaliações, considerando toda a carga horária de exposição dos trabalhadores, no período das 8h as 16h, foram realizadas 24 medições, divididas em 8 leituras por dia. A cozinha tem área coberta de telhas e forro, com paredes laterais revestidas em cerâmica e piso de granilite. Na parede estão instalados dois exaustores axiais, cuja vazão oferece a troca de ar inferior à necessitada no local.

A medição de calor foi realizada utilizando o medidor de estresse térmico do tipo TGD-400. A partir dele, é possível encontrar os valores do IBUTG, avaliados com base na NHO 06 (Avaliação da exposição ocupacional ao calor) da FUNDACENTRO (2017).

Para a coleta das medições, o instrumento foi devidamente montado com regulação do tripé, fixando-o a uma altura compatível ao tórax dos trabalhadores. As medições foram iniciadas após 30 minutos de estabilização do IBUTG (Figura 1 e 2).

Figura 1 - Coleta do IBUTG na cozinha do restaurante (a)

Fonte: Os autores.

Figura 2 - Coleta do IBUTG na cozinha do restaurante (b)

Fonte: Os autores.

A taxa metabólica (M) que mais se enquadra nesta atividade de cozinha foi definida a partir do Quadro 2 do Anexo 3 da NR-15, com o valor de 279 W (Trabalho moderado com dois braços, em pé, agachado ou ajoelhado). Para taxa metabólica de 279 W, foi considerado o valor de 283 W.

O Quadro 1 do Anexo 3 da NR-15, caracteriza o limite de exposição ocupacional ao calor para a taxa metabólica estabelecida, ou seja, o IBUTG máximo de 28,5 °C.

Definida a taxa metabólica média, e o IBUTG médio, comparou-se com os limites permitidos no Anexo 3 da NR-15 (Limites de Tolerância para Exposição ao Calor) (BRASIL, 2023), para verificar se a atividade está insalubre para esses trabalhadores.

O IBUTG e o M foram utilizados como representativos da exposição ocupacional ao calor, obtidos no mesmo período de 60 minutos corridos e resultaram na condição mais crítica de exposição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados encontrados com as medições. Os valores de IBUTG obtidos foram comparados com duas normas, a NHO 06 da FUNDACENTRO, e a NR-15, Anexo 3. Essas normas determinam o limite de exposição para trabalhadores expostos ao calor.

Tabela 1 - Resultados das medições de IBUTG na cozinha de restaurante em graus Celsius (°C)

HORÁRIO	DIA 02/06/21	DIA 03/06/21	DIA 04/06/21
8h às 9h	29,9	29,5	29,6
9h às 10h	30,1	29,8	29,9
10h às 11h	30,4	30,1	30,2
11h às 12h	29,9	29,7	30,7
12h às 13h	30,3	30,3	31,3
13h às 14h	30	29,8	30,6
14h às 15h	29,6	29,7	30,2
15h às 16h	29,2	29,8	29,9

Em que: IBUTG = Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo

As condições térmicas mais desfavoráveis ocorreram das 12h às 13h com seus valores de 30,3 °C a 31,3 °C. O valor do IBUTG encontrado extrapola o limite de exposição vigente no Anexo no 3 da NR-15 (28,5 °C). Houve redução do IBUTG das 15h às 16h com valores de 29,2 °C a 29,9 °C, mas foram superiores ao IBUTG máximo recomendado.

Comparando os dados obtidos com a NR-15, Anexo 3, os resultados mostraram que o limite de exposição ocupacional ao calor foi ultrapassado em todos os momentos da jornada de trabalho no mês avaliado, considerando um dos meses com temperaturas mais amenas do ano. Das 8h as 16h os trabalhadores foram expostos ao calor acima do limite de exposição que é 28,5 °C.

Foi verificado que no dia 04/06/2021, das 12h às 13h, obteve-se o momento mais crítico da avaliação para exposição ao calor, com o valor de IBUTG de 31,3 oC, estando 2,8 °C acima do Limite de Exposição Ocupacional, Anexo 3 da NR- 15 (28,5 ºC), configurando o trabalho como insalubre, e 5,9 oC acima do nível de ação que é 25,4 oC da NHO 06 da FUNDACENTRO.

A NHO 06 determina o valor teto de 37,1 oC para trabalhadores aclimatizados e não aclimatizados. Pode-se notar que as aferições não se aproximaram em nenhum momento do valor teto, ao qual o trabalhador não pode ser exposto sem o uso de vestimentas e equipamentos de proteção adequados em nenhum momento da jornada de trabalho. Sendo assim, a atividade exercida não oferece risco grave e iminente para os trabalhadores, no entanto, é necessária a adoção de medidas preventivas e corretivas visando à redução da exposição.

A partir das recomendações encontradas na NHO 06 da FUNDACENTRO, e com base na realidade das condições encontradas, objetivando preservar a integridade e a saúde dos trabalhadores, recomendam-se algumas medidas preventivas que podem ser implementadas no ambiente estudado. Pode-se propor medidas de direcionamento ao conforto térmico para a saúde dos trabalhadores, tais como um ambiente mais arejado para o preparo e outro ambiente para a organização das refeições, alternando os trabalhadores nas atividades e nos locais de execução, assim como a adequação da ventilação, alteração das rotinas ou dos procedimentos de trabalho, e introdução de pausas.

Amorim et al. (2020) avaliaram o estresse térmico de 64 funcionários de uma empresa de construção, os resultados de maior exposição foi das 13h às 15h com valores de 31,0 °C, 31,3 °C, e 30,7 °C. No estudo em 56% do tempo de exposição os níveis estavam acima do permitido, sendo necessária a existência de pausas para o trabalho ser considerado salubre.

CONCLUSÕES

O nível de ação para da NHO 06 de 25,4 °C é ultrapassado em toda a jornada de trabalho e deve ser contido com medidas administrativas ou nas fontes geradoras de calor.

O limite de tolerância da NR-15 de 28,5 °C também é ultrapassado em toda jornada de trabalho e em seu horário mais crítico chega a 2,8 °C acima do limite de tolerância.

Os resultados demonstraram que para a NR-15 o ambiente de trabalho se encontra insalubre, devido ao IBUTG ser maior que o referencial da norma.

RECOMENDAÇÕES

A organização deve adotar as medidas de prevenção citadas pela NR-9 (Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos), Anexo III Calor, de modo que a exposição ocupacional ao calor não cause efeitos adversos à saúde dos trabalhadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo forneceu ao empregador do restaurante uma perspectiva positiva de mudança de comportamento, considerando que após conhecer a exposição dos trabalhadores a níveis inaceitáveis e insalubres de IBUTG, foram adotadas as ferramentas sugeridas no ambiente de trabalho, como ventilação, modificação dos processos de trabalho e pausas.

Este estudo evita agravos à saúde dos trabalhadores, com ferramentas que visam eliminar ou neutralizar o risco, evitar que os trabalhadores adquiram uma doença ocupacional, contribuindo significativamente para os envolvidos, com a melhoria das condições de trabalho, controle de riscos e um ambiente saudável e seguro.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. E. B.; LABAKI, L. C.; MAIA, P. A.; BARROS, T. M. S.; MONTEIRO, L. R. Exposição ocupacional ao calor em atividades a céu aberto na construção de estruturas de edifícios. **Ambiente Construído**. v. 20, n. 1, p. 231-245, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 15** - Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2023.

FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional - Procedimento Técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor - **NHO 06**. 2. ed. São Paulo, 2017.

PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA PARA EMENDA DE CONDUTORES EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Francis Nascimento
CEMIG

Henrique Couto
CEMIG

Josué Bastos
CEMIG

Helvécio Teixeira
CEMIG

RESUMO

O dia a dia dos eletricistas das concessionárias de energia elétrica envolve diversas atividades, dentre elas a emenda de condutores, ou cabos, em redes de distribuição desenergizadas, situação que pode ocorrer por diversas causas, e em pontos distintos do SEP – Sistema Elétrico de Potência. Em algumas situações, mesmo cumprindo os requisitos, da Norma Regulamentadora NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, quanto à desenergização do sistema de forma correta, este condutor continua conectado ao SEP, permitindo uma energização acidental do circuito trabalhado. Dentro deste cenário, ocorrem acidentes, que podem resultar inclusive na morte dos profissionais que ali atuam, sejam eletricistas ou ajudantes, no solo, ou no alto da estrutura, estando o eletricista não equipotencializado. Neste estudo, pretendemos demonstrar a importância de se ter um procedimento seguro, com etapas bem definidas para garantirmos a segurança dos profissionais e ao mesmo tempo dar qualidade à recuperação e continuidade do sistema. O principal objetivo é assegurar a mínima possibilidade de passagem da corrente elétrica nos envolvidos durante a emenda de condutores em circuitos desenergizados, porém interligados ao SEP. Não iremos avaliar a forma ou padrão da emenda, situação técnica definida de acordo com parâmetros de cada empresa, mas sim identificar procedimentos corretos, promovendo assim a segurança das equipes que realizam essa tarefa. E constatando que as empresas de distribuição de energia elétrica no Brasil precisam controlar melhor esse risco.

PALAVRAS-CHAVE

Emenda de condutores; redes de distribuição de energia elétrica; energização acidental; choque elétrico; segurança no trabalho

KEYWORDS

splicing of conductors; electricity distribution networks; accidental energization; electric shock; safety at work

1 – INTRODUÇÃO

As atividades de manutenção e construção de redes de distribuição de energia acontecem todos os dias de forma programada ou emergencial, e os componentes antigos e desgastados são regularmente substituídos, além de novas tecnologias que são estudadas e implantadas em nossas redes. A realização das atividades mencionadas e outras complementares, proporcionam como resultado a satisfação de quem consome a energia distribuída, mas também contribuem para a exposição a riscos de acidentes de origem elétrica para os executantes.

Uma das atividades mais rotineiras efetuadas no SEP são as emendas de condutores, ou seja, a união das extremidades de dois condutores. Essa técnica é utilizada para se prolongar a extensão de condutores existentes, ou religá-los em caso de rompimento. A emenda de condutores se torna necessária pela ocorrência de alguns fatores: quando condutores são seccionados intencionalmente (construção de derivações na rede, substituição e/ou padronização de condutores, abaixamento de vãos para poda), ou acidentalmente (queda de árvores sobre a rede, abalroamento na estrutura, efeitos de ventania, descargas atmosféricas).

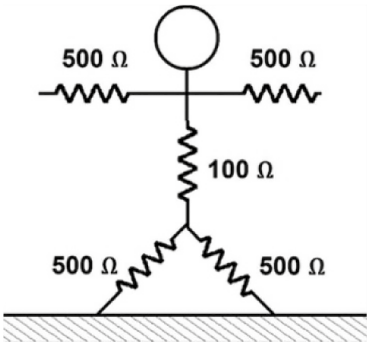
Em todos os casos, a emenda deve ser executada de tal modo que seu contato elétrico e resistência mecânica garantam a sua qualidade, bem como a segurança do executante que está em contato com os condutores. Através de estudo detalhado, foi reconhecido o risco de passagem de corrente elétrica pelo executante da emenda na estrutura ou no solo, ainda que o circuito esteja corretamente aterrado, tornando-se necessária a revisão dos procedimentos de aterramento e emendas de condutores, para mitigar o risco de choque elétrico.

Dessa forma, considerando o risco de choque elétrico na emenda de cabos/condutores, a CEMIG em parceria com o engenheiro de segurança do trabalho Fábio Rafaelli da CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina, desenvolveu esse estudo.

2 – EFEITO DA CORRENTE ELÉTRICA SOBRE O CORPO HUMANO

Muitas pesquisas já foram realizadas com o objetivo de melhor esclarecer a reação do corpo humano à exposição à passagem da corrente elétrica. Modelar uma resposta exata é complexo, uma vez que o organismo humano sofre diferentes impactos e consequências pela passagem da corrente elétrica sobre ele [5][6]. Semelhantes impactos são regidos sobretudo pelos fatores tempo de exposição e magnitude da corrente. Também o próprio fluxo de corrente que é aplicado em função do nível de tensão, resistência e impedância, além de outros caminhos disponíveis para a corrente, se somam como variáveis a mais [5][6].

Figura 1: Modelo elétrico do corpo humano



Fonte: Dos Autores

O corpo humano é vulnerável a tensões de passo e de toque, e ele possui uma resistência de aproximadamente 1.000 Ohms, conforme Figura 1, cujo estudo é amplamente aceito e utilizado por especialistas sobre o tema [5][6].

Considerando os fatores envolvidos, concluiu-se que a passagem da corrente elétrica pelo corpo humano resulta desde sua não percepção até contrações musculares, dificuldade de respirar, queimaduras, fibrilação cardíaca a morte por eletrocussão, conforme a tabela 1 [5]. Tendo ciência das possíveis consequências e para se evitar as mesmas, normas internacionais e nacionais como a NR10 estabeleceram como metodologia de controle a tensão de segurança, a extrabaixa tensão originada de uma fonte segura. A tensão de segurança possibilita valores não nocivos de corrente, permitindo que o trabalho seja desenvolvido de forma segura [10].

Tabela 1: Efeitos do Choque elétrico no corpo humano (valores em miliamperes RMS para 60Hz.)

EFEITO	HOMEM	MULHER
Nenhuma sensação na mão	0.4	0.3
Leve Formigamento (Limiar de Percepção)	1.1	0.7
Choque, não doloroso e controle muscular não perdido	1.8	1.2
Choque doloroso, mas o controle muscular não é perdido	9.0	6.0
Choque Doloroso (Limiar de Liberação)	16.0	10.5
Choque doloroso e grave, músculos se contraem, respiração difícil	23.0	15.0
Possível fibrilação ventricular		
Choques de curta duração (0.03 Sec.)	1,000	1,000
Choques de longa duração (3.0 Sec.)	100	100
Fibrilação Ventricular, Morte Certa (Deve ocorrer durante a fase susceptível do ciclo cardíaco para ser letal.)		
Choques de curta duração (0.03 Sec.)	2,750	2,750
Choques de longa duração (3.0 Sec.)	275	275

Fonte: Dalziel, 1972 [5].

Desta forma, precisa-se garantir na execução do trabalho, mesmo diante da possibilidade de energizações acidentais, uma tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra. Para tanto, utilizam-se técnicas de aterramento e equipotencialização [10][11][12][13][14].

3 – ILUSTRANDO O PROBLEMA

A emenda de cabos pode ocorrer em redes monofásicas, trifásicas, em áreas urbanas ou rurais, no solo, nas estruturas, em cestos aéreos ou escadas veiculares, podendo o eletricista estar em contato com uma extremidade ou as duas do cabo rompido. Podemos citar 3 acidentes, sendo dois deles registrados na Região Sul e um deles na Região Sudeste do Brasil, onde as características e causas contribuintes ilustram a dimensão do problema identificado e a importância da adoção de medidas de controle para prevenção de acidentes.

1° Caso: tratava-se de uma emenda de cabo em rede bifásica, que ocorria no solo, um cabo foi rompido por uma árvore que caiu sobre o mesmo durante temporal. A equipe de 5 pessoas se posicionou, com um em cima do poste (escalada) que colocou o aterramento e ali ficou posicionado, um no solo próximo ao poste e foi responsável pela fixação do trado de aterramento no solo, os outros três faziam a emenda do cabo com utilização de catraca para tracionar o cabo, onde um segurava e puxava o cabo de um lado e o outro segurava e puxava a outra ponta, o terceiro manobrava a catraca para aproximar os cabos e fazer a emenda. Destaca-se neste acidente, que após o temporal o solo encontrava-se encharcado. A fixação dos grampos do aterramento foi inadequada (Figura 2), mal apertada, e a haste de aterramento estava com aproximadamente 30cm cravada no solo (Figura 3), sendo que o determinado é no mínimo 80cm. Ao tracionarem o cabo, a estrutura fletiu, fazendo com que o cabo rompesse em outro vão (onde o outro cabo, que não estava sendo emendado, já estava rompido), o cabo ao romper neste outro vão, ricocheteou e atingiu uma rede de alta tensão de outra concessionária que cruzava o vão e estava energizada ocasionando um pulso de energização no cabo que estava sendo emendado. Este pulso resultou em um choque elétrico nos 3 empregados que faziam a emenda no solo, ocasionando sequelas permanentes.

Figura 2 - Grampo mal posicionado

Fonte: dos autores.

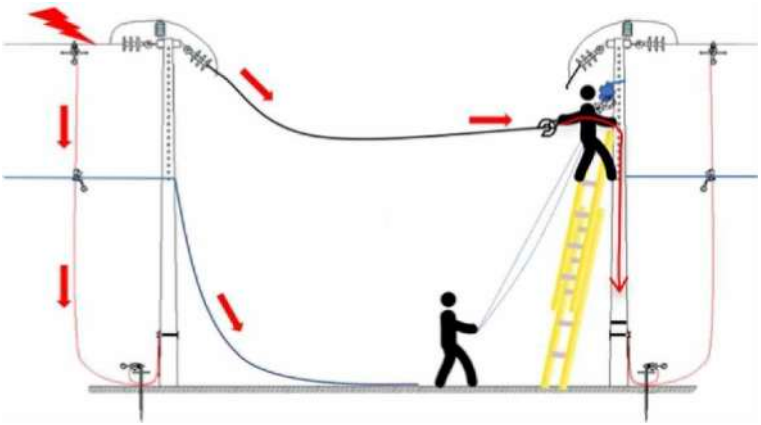
Figura 3 - Trado mal cravado

Fonte: dos autores.

2° Caso: era uma emenda de cabo em região rural, onde a dupla de eletricistas abriu a chave, mas não fez o aterramento do circuito, se deslocaram ao local de trabalho, e ao fazerem a emenda do cabo no solo segurando ambas as extremidades, ocorreu uma energização acidental no sistema, eletrocutando o eletricista, que veio a óbito. A corrente possivelmente entrou pelo braço direito, de onde veio a energização, e saiu por ambas as pernas, apesar de estar com calçado de segurança. O local apresentava vegetação alta que pode ter contribuído para a passagem da corrente. A energização acidental se deu por possível entrada de gerador particular, não cadastrado na rede da concessionária, visto que o ramal desenergizado se estendia por um longo trecho com várias fazendas abastecidas por este ramal.

3° Caso: dupla de eletricistas realizava emenda de cabo em rede monofásica rural, com aterramento de trecho com sela neutro e haste devidamente instalados, conforme procedimentos. Após a emenda do cabo no solo, o eletricista posicionado em cima da estrutura preparava o encabeçamento do cabo, quando sofreu choque elétrico através de energização acidental advinda de descarga atmosférica do lado aterrado (Figura 4), porém não equipotencializado, devido ao seccionamento dos condutores na estrutura. O eletricista perdeu os sentidos por alguns segundos, mas não sofreu nenhuma lesão; estar em série com o poste de madeira, pode ter contribuído para a redução da intensidade da corrente no corpo.

Figura 4: Acidente do caso 3



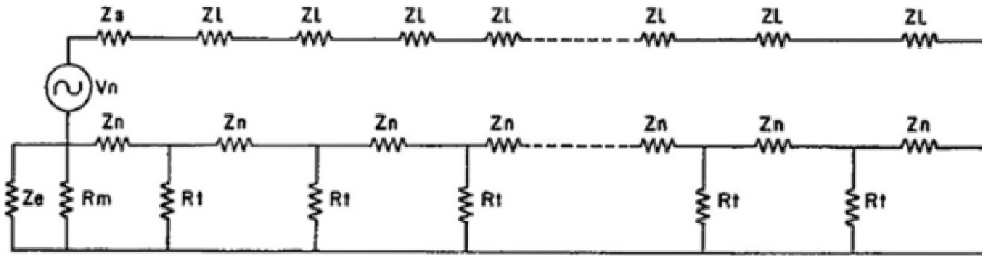
Fonte: dos autores.

4 – MODELAGEM ELÉTRICA

Foi realizado na CEMIG um estudo com objetivo de revisar e refinar os cálculos para análise do uso dos conjuntos de aterramento temporário e cálculo para avaliação da condição de emenda de cabo com uso dos Conjuntos de aterramento temporário [1][2].

Foram considerados os parâmetros do documento Cemig ED-4002 [3], utilizando as mesmas premissas do estudo original, com pequenos ajustes (Figura 5).

Figura 5: correção do ponto de cálculo do equivalente - Alterado de F-T para F-N



Fonte: CEMIG, 1986 [3]

Considerou-se como parâmetro a resistência equivalente do corpo humano, de acordo com IEEE Std 1048 – Guide for Protective Grounding of Power Lines e CHANCE – Encyclopedia of Groundings, os valores tipicamente considerados na literatura: 500 Ω a 1000 Ω, ressaltando-se que é difícil determinar o valor exato pois esse valor é variável dependendo das condições ambientais e equipamentos de proteção usados [7][4][5]. E na Figura 6, temos os parâmetros de um alimentador monofásico que foi utilizado para simulações.

Figura 6: parâmetros de efeitos da corrente no corpo humano

1 - Características do alimentador

- bitola de condutor fase - 336,4 CA.
- bitola do condutor neutro - 1/0 CA.
- tensão nominal fase, neutro- 7967 V.
- posteação - poste de concreto circular.

2 - Parâmetros de cálculo

Z_L - impedância do condutor fase = 0,2035 + j0,3914 Ω/km

Z_m - impedância do condutor neutro = 0,0195 + j0,0163 Ω/30m

Z_s - impedância equivalente do sistema = 0,44 Ω

R_m - resistência da malha de aterramento = 0,7 Ω

R_T - resistência de aterramento por poste = 300 Ω (ver obs.1)

R_P - resistência do poste de concreto = 450 Ω/m

R_C - resistência do conjunto de aterramento = 0,005 Ω

R_h - resistência do corpo humano = 1000 Ω

n - número de pontos de aterramento antes = 10

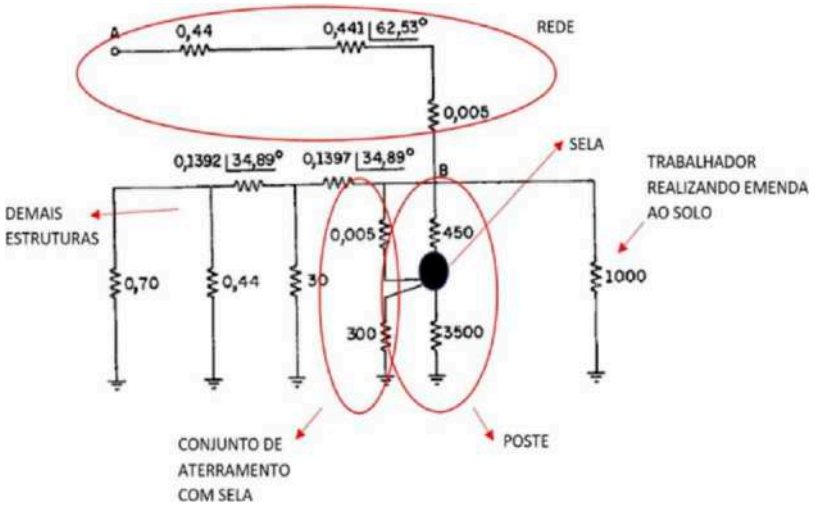
m - número de pontos de aterramento depois = 100

d - distância entre postes de aterramento = 30 m.

Fonte: CEMIG, 1986 [3].

Através do modelo do alimentador monofásico, foram realizados cálculos da corrente no eletricista executando emenda no solo de condutor em uma estrutura aterrada, utilizando sela-neutro (Figura 7).

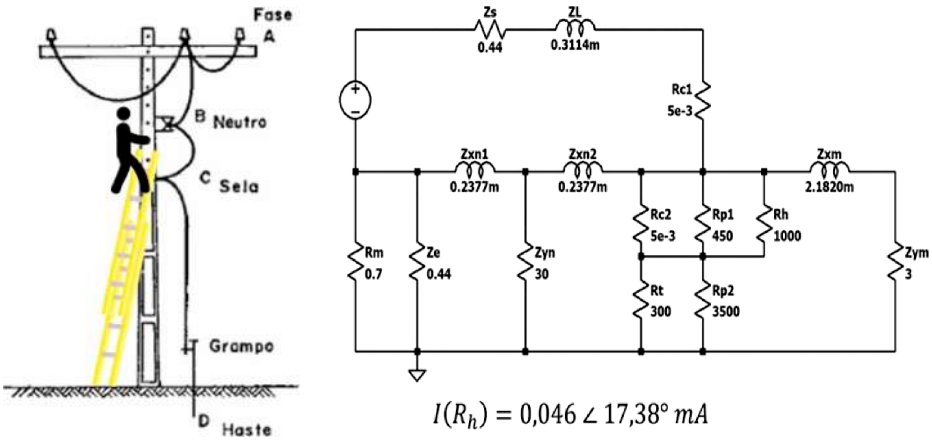
Figura 7: Esquema elétrico de cálculo de corrente



Fonte: dos autores.

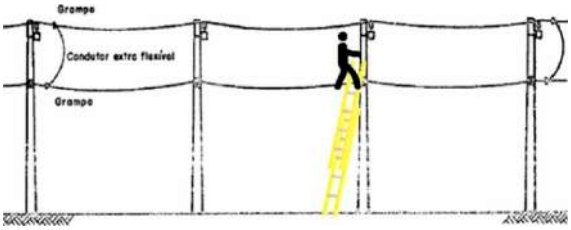
Considerando o diagrama unifilar acima, obtivemos um valor de corrente total de curto-circuito de 6,3kA, uma diferença de potencial de 3.226V, e por consequente, 3,26A no corpo do eletricista. Após a identificação do risco representado pela corrente calculada, foram realizados estudos mais aprofundados que tiveram como objetivo analisar outras situações semelhantes de risco e fornecer soluções adequadas. Os resultados obtidos serão apresentados abaixo nos casos de 1 a 7. Em cada caso, primeiramente, será apresentado o problema, logo após o circuito elétrico modelado pelo documento Cemig ED-4002[3] e simulado pela equipe de engenharia da CEMIG, utilizando os softwares MATLAB/Simulink [15] e LTspice [9].

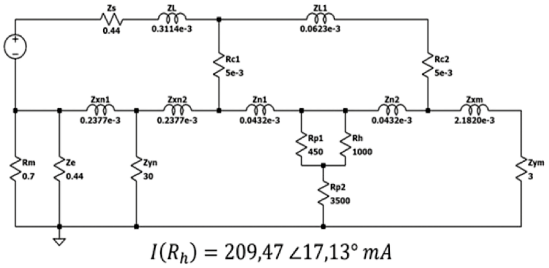
Caso 1 –Aterramento de ponto na estrutura com uso de conjunto sela neutro.



$$I(R_h) = 0{,}046 \angle 17{,}38° \, mA$$

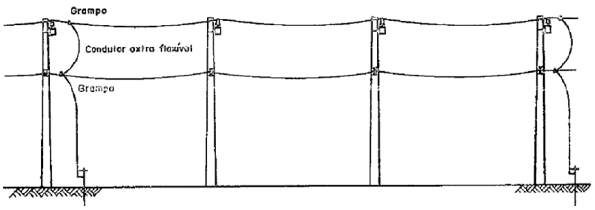
Caso 2 – Aterramento de trecho (Conexão Fase-Neutro).

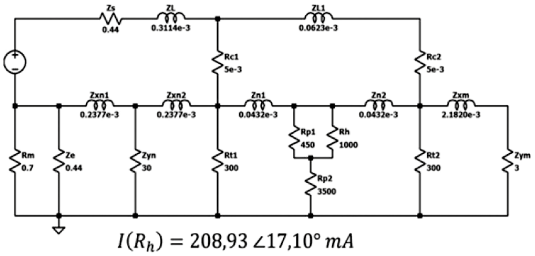




$I(R_h) = 209{,}47 \angle 17{,}13° \; mA$

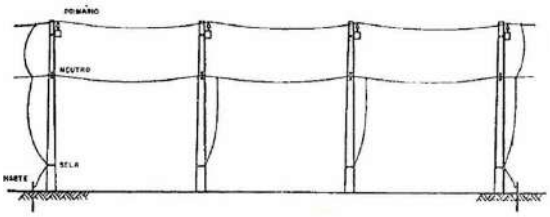
Caso 3 – Aterramento de trecho (Conexão Fase-Neutro-Haste).

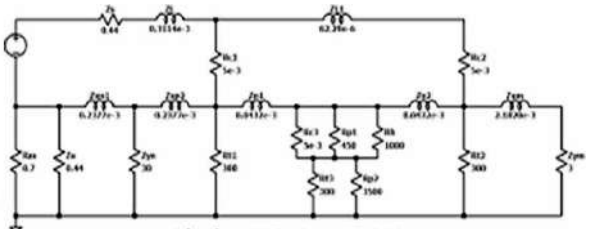




$I(R_h) = 208{,}93 \angle 17{,}10° \; mA$

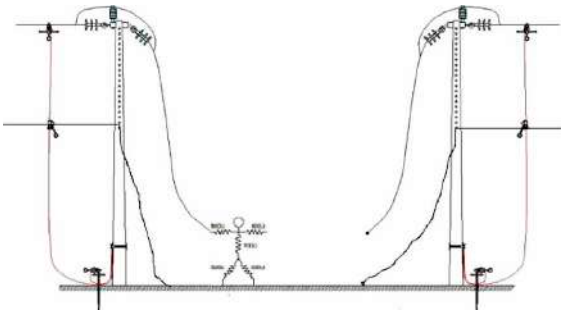
Caso 4 – Aterramento de trecho (Conexão Fase-Neutro-Haste e sela neutro todos postes).

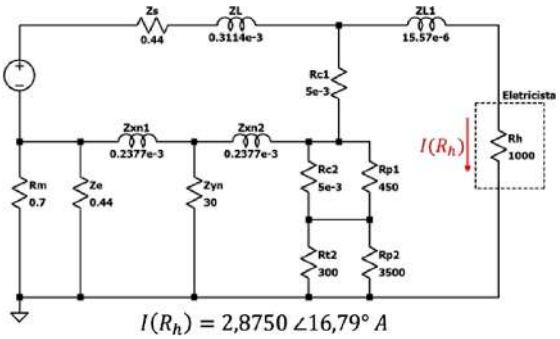




$I(R_h) = 0{,}0464 \angle 17{,}08° \; mA$

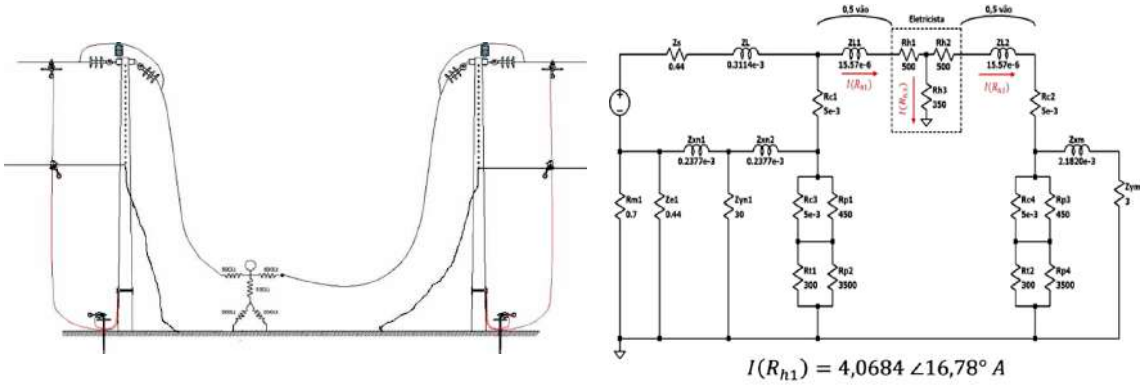
Caso 5 – Emenda de cabos no chão (Eletricista tocando a fase em um lado do vão rompido).





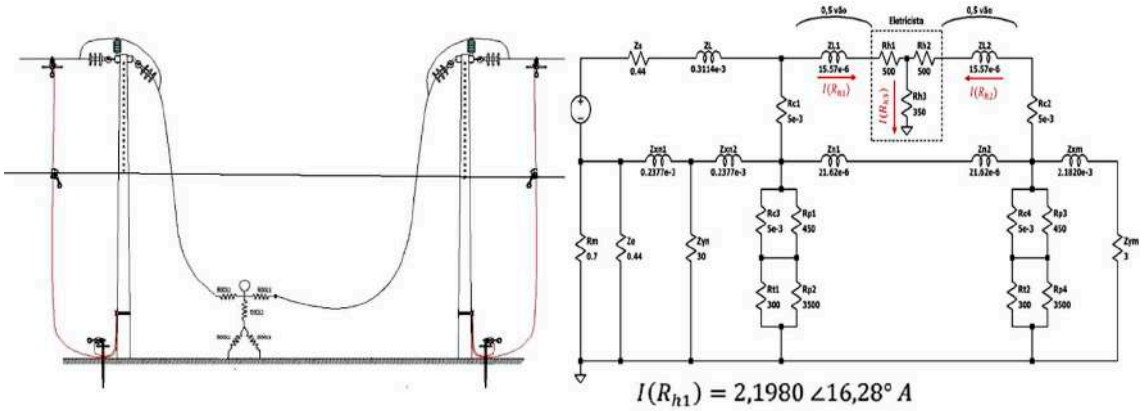
$I(R_h) = 2{,}8750 \angle 16{,}79° \; A$

Caso 6 – Emenda de cabos no chão (Eletricista tocando os dois lados da fase rompida).



$$I(R_{h1}) = 4{,}0684\ \angle 16{,}78°\ A$$
$$I(R_{h2}) = 1{,}6675\ \angle 16{,}73°\ A$$
$$I(R_{h3}) = 2{,}4009\ \angle 16{,}82°\ A$$

Caso 7 – Emenda de cabos no chão (Contato com os dois lados da fase – neutro contínuo).



$$I(R_{h1}) = 2{,}1980\ \angle 16{,}28°\ A$$
$$I(R_{h2}) = 2{,}0881\ \angle -162{,}40°\ A$$
$$I(R_{h3}) = 4{,}2858\ \angle 16{,}93°\ A$$

Nas tabelas a seguir temos os resultados das correntes simuladas no eletricista no solo e no alto da estrutura durante a execução de emenda de cabos.

Tabela 2: Corrente no eletricista no poste

CASOS 1-4	*I*(*Rh*) [mA]
1 – Aterramento com Sela-Neutro	0,0464<17,38°
2 – Aterramento de trecho(F-N)	209,47<17,13°
3 -Aterramento de trecho(F-N-haste)	208,93<17,10°
4 - Aterramento de trecho (F-N-Haste e sela-neutro em todos os postes)	0,0464<17,08°

Fonte: dos Autores

Tabela 3: Corrente no eletricista no solo

CASOS 5-7	*I*(*Rh*1) [A]	*I*(*Rh*2) [A]	*I*(*Rh*3) [A]
5 - Eletricista tocando um lado do vão	2,8750 <16,79°	N/A	N/A
6 - Eletricista tocando os dois lados do vão	4,0684 <16,78°	1,6675 <16,73°	2,4009 <16,82°
7 - Eletricista tocando um lado do vão com neutro contínuo	2,1980 <16,28°	2,0881 <−162,40°	4,2858 <16,93°

Fonte: dos Autores

Após a realização das simulações, constatamos o risco de choque elétrico para as equipes envolvidas, tanto no solo quanto no alto da estrutura, durante a execução dessas atividades quando o executante não está utilizando luvas isolantes ou equipotencializado.

5 – PROCEDIMENTO SEGURO

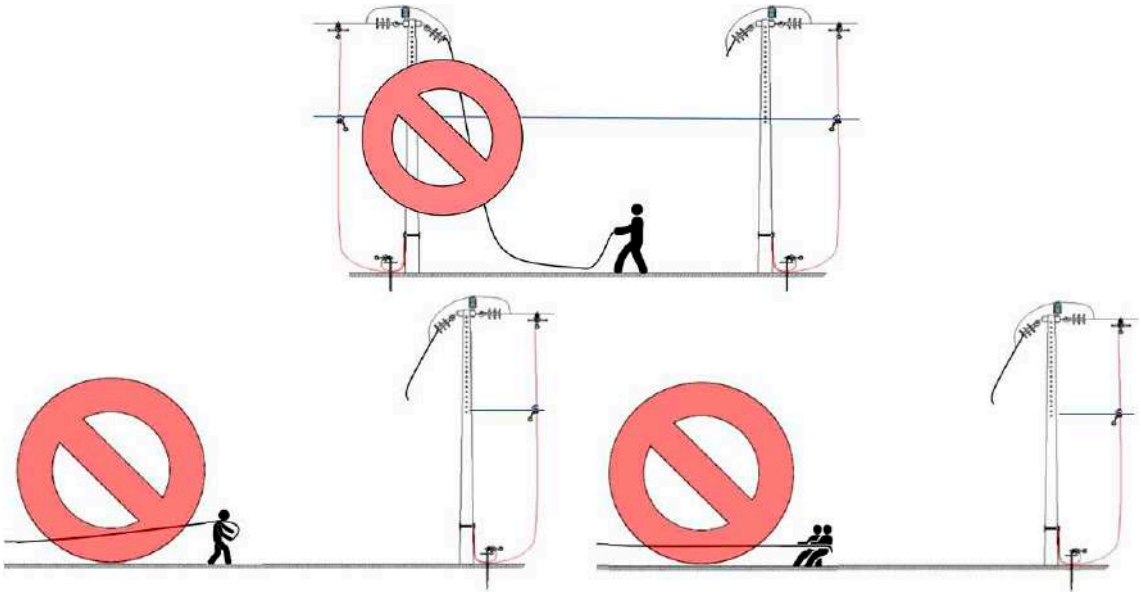
Diante desse cenário, identifica-se a importância de medidas para eliminar/controlar o risco de choque elétrico nas atividades de emendas de cabos, que iremos abordar na sequência.

5.1 Análise da emenda de cabo no solo

Em situações de emenda de cabo no solo, além do aterramento de trecho, devem-se utilizar luvas isolantes compatíveis com o nível de tensão da rede [7]. Mangas isolantes devem ser utilizadas de acordo com a análise e controle de riscos da equipe.

Enquanto o cabo permanecer no solo, a equipe não pode tocar no cabo com parte do corpo desprotegida (Figura 8). É obrigatório o uso de luvas isolantes, inclusive, ao manusear a carretilha/moitão para subir o cabo após a emenda.

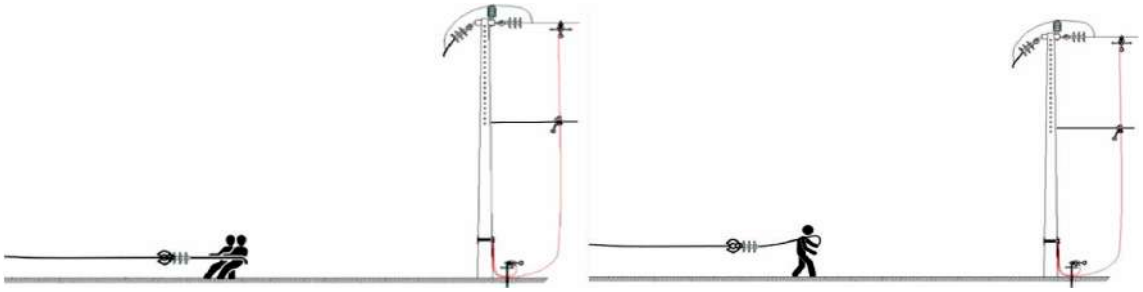
Figura 8: Formas não permitidas para manuseio de cabos seccionados ao solo



Fonte: dos Autores

Conforme análise de riscos, sendo necessário puxar o cabo conectado ao SEP, deve ser utilizada uma corda com isolador e garra na ponta do cabo, eliminando o risco de choque elétrico nesta etapa conforme Figura 9.

Figura 9: Formas padronizadas para manuseio de cabos seccionados ao solo



Fonte: dos Autores

A instalação da garra no cabo deve ser realizada utilizando luvas isolantes. Caso a equipe esteja utilizando a corda com o isolador na ponta do cabo (Figura 10), dispensa-se o uso de luvas isolantes ao puxar o cabo pela corda.

Figura 10: Arranjo para manuseio de cabo conectado ao SEP

Fonte: dos Autores

Esse arranjo garante o controle de risco de choque elétrico para a equipe que está manuseando o cabo no solo. Reforçando que a luva isolante deve ser compatível com o nível de tensão da rede aterrada.

5.2 Análise do encabeçamento na estrutura

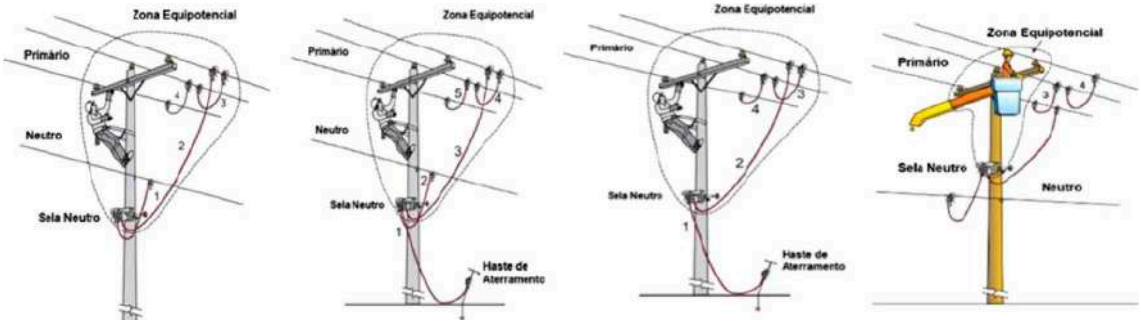
Antes de analisarmos o encabeçamento cabo na estrutura, verificaremos o conceito de equipotencialização na estrutura de trabalho, não obrigatório no Brasil, porém aplicado em algumas concessionárias para evitar a passagem de corrente elétrica no eletricista [8][16].

5.2.1 Conceito de Zona Equipotencial de Trabalho

De acordo com a OSHA (Occupational Safety and Health Administration), uma zona equipotencial é uma zona de trabalho na qual o trabalhador está protegido contra choques elétricos de diferenças de potencial elétrico entre objetos na área de trabalho. Essas diferenças de potencial podem ser causadas por tensão induzida, reenergização da linha ou raios [11][12][13][14].

O eletricista em zonas equipotenciais, exemplificadas na Figura 11, está protegido contra choque elétrico porque existe um estado quase idêntico de potencial elétrico entre quaisquer dois pontos do corpo. Para garantir que os aterramentos temporários protejam o trabalhador de condições perigosas de contato, é essencial empregar bons métodos de aterramento de engenharia reconhecidos, como os do IEEE Guide for Protective Grounding of Power Lines, IEEE 1048-2003 [7]

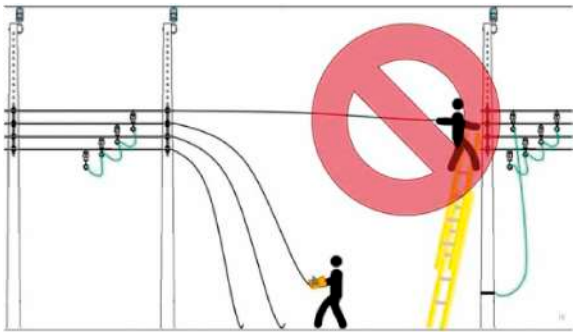
Figura 11: Ilustrações de zonas equipotenciais de trabalho



Fonte: dos Autores

Considerando o conceito de equipotencialização exposto, destacamos que em situações de cabos seccionados na estrutura de trabalho, o eletricista no poste não pode tocar em condutores que não estejam conectados no sela-neutro da estrutura de trabalho (Figura 12).

Figura 12: Forma incorreta do eletricista na estrutura manusear o condutor seccionado para emenda.

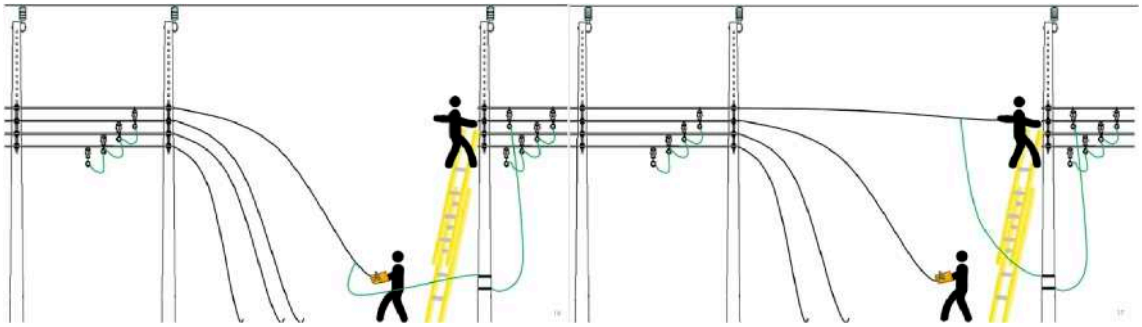


Fonte: dos Autores

Caso o circuito não possua neutro ou ele esteja seccionado ou seja seccionado durante a atividade, devem ser instalados dois selas-neutro, um em cada lado da estrutura (ponta de condutor fase/neutro) trabalhada, podendo ser utilizada a mesma haste de aterramento para as duas selas.

O procedimento correto é o que se segue: o eletricista ao solo, utilizando luvas isolantes, deve conectar o cabo partido a um sela neutro na estrutura onde será realizada a emenda, garantindo assim a equipotencialização completa do eletricista. Sendo garantida a equipotencialização, o eletricista que está no solo deve entregar o condutor conectado ao sela neutro para o eletricista na estrutura (Figura 13).

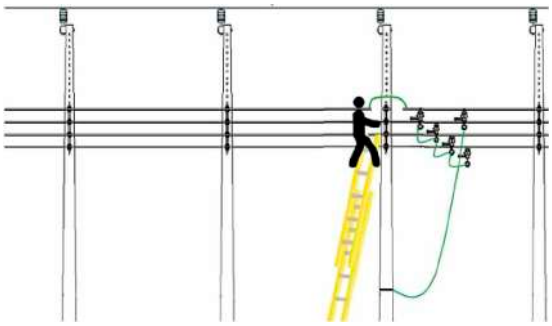
Figura 13: Forma correta de entregar o condutor seccionado para o eletricista posicionado na estrutura



Fonte: dos Autores

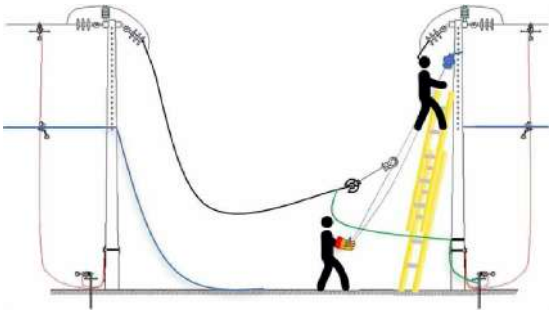
Nos casos em que haja a necessidade de seccionar o neutro durante a atividade e o aterramento for de ponto, alternativamente poderá ser utilizado um by-pass em substituição ao segundo sela-neutro conforme a figura 14. Enquanto os cabos conectados ao SEP permanecerem no solo, a equipe não pode manuseá-los com parte do corpo desprotegida de EPI's isolantes, sendo obrigatório o uso de luvas isolantes, inclusive, ao utilizar a carretilha/moitão (Figura 15).

Figura 14 - Utilização de by-pass para equipotencialização durante seccionamento



Fonte: dos autores.

Figura 15 - Utilização de luvas isolantes para utilizar carretilha/moitão



Fonte: dos autores.

Após identificado o risco de choque elétrico na atividade de emenda de cabos e definidos os controles, foi necessário ir a campo para ajustá-los com a rotina das equipes.

6 – EXECUÇÃO EM CAMPO

Após a elaboração do procedimento de trabalho testamos em campo as práticas, e verificamos que nas redes rurais temos maior facilidade do aplicação do controle, com apenas alguns ajustes, porém em redes urbanas que temos muitos condudores ao solo, seja em emendas ou substituição de condudores, situação por exemplo de abarolamento de postes, observamos que precisamos ajustar algumas medidas técnicas e de comportamento das equipes, para entender o risco e aplicar os procedimentos corretamente, garantindo sua segurança e da população.

7 – CONCLUSÃO

A atividade de emenda de cabos em redes de energia elétrica apresenta desafios significativos em diferentes cenários, como em áreas urbanas ou rurais, em solo ou em estruturas. Durante a realização dessas emendas, os eletricistas podem estar em contato com uma ou ambas as extremidades do cabo rompido, exigindo a adoção de medidas eficientes de segurança além do cumprimento dos requisitos da NR10, quanto à desenergização do sistema de maneira correta.

No caso da emenda de cabo no solo é fundamental utilizar luvas isolantes compatíveis com o nível de tensão, garantindo a proteção dos eletricistas. Além disso, ao manusear o cabo conectado ao SEP, deve-se utilizar uma corda com isolador e garra na ponta do condutor, evitando o risco de choque elétrico.

Já em situações de cabos seccionados em estruturas, deve-se garantir a equipotencialização do eletricista. Nesse caso, ele não deve ter contato com condutores que não estejam conectados ao sela-neutro da estrutura de trabalho. Para isso, utiliza-se um segundo sela neutro.

Para seccionar o condutor neutro da estrutura, pode-se utilizar um by-pass como alternativa. A utilização de luvas isolantes também é obrigatória durante a manipulação de carretilhas ou moitões conectados aos cabos devido ao risco de choque elétrico.

A ausência de requisitos precisos sobre a zona de equipotencialização no SEP Brasileiro reforça a importância de seguirmos as diretrizes estabelecidas por órgãos reguladores, como o Occupational Safety and Health Administration (OSHA), IEEE e da IHSA (Infrastructure Health and Safety Association).

A correta análise e modelagem elétrica, considerando os parâmetros como a resistência equivalente do corpo humano, contribuem para um melhor entendimento dos riscos e da distribuição de corrente nos eletricistas durante a realização das emendas de cabo.

Destacamos que o treinamento, os acompanhamentos em campo, a conscientização dos eletricistas no cumprimento dos procedimentos e a utilização correta dos EPI's contribuem para minimizar o risco de choque elétrico na atividade de emenda de cabos.

Diante do exposto, concluímos que é primordial provocarmos o MTE - Ministério do Trabalho e Emprego e as empresas do setor elétrico no Brasil a analisarmos procedimentos, considerando o risco de choque elétrico demonstrado, para garantirmos a integridade física dos trabalhadores nas atividades de emenda de cabos e equipotencialização do eletricistas nas atividades no SEP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEMIG, 02.111- DT/ED 4002 - **Conjunto de Aterramento Temporário – Desenvolvimento, Especificação e Aplicação** (CEMIG, 1986)

CEMIG, ED-3.14 – **Estudo de Distribuição – Critérios para Aterramento de Redes de Distribuição** (CEMIG, 1992).

CEMIG, ED-4002 **Conjunto de Aterramento Temporário – Desenvolvimento Especificação e Aplicação** (CEMIG, 1986).

CHANCE® E**ncyclopedia of Grounding for de-energized construction & maintenance,** 2018. Disponível em <https://hubbellcdn.com/literature/07- 0801_Grounding.pdf>. Acesso em Jul.2023.

DALZIEL, C.F., "**Electric Shock Hazard,** IEEE Spectrum Magazine, vol.9, no.2, pp. 41-50, 1972.

DALZIEL, C.F.; LEE, W. R.,**"Lethal Electric Currents"**, IEEE Spectrum, 44-50, February, 1969.

IEEE Std 1048 – **Guide for Protective Grounding of Power Lines**, 2016.

IHSA – Infrastructure Health & Safety Association **Temporary Grounding and Bonding Techniques, Safe Pratice Guide**, 2011. Disponível em <https://www.ihsa.ca/pdfs/products/id/SPG16.pdf>. Acesso em Jul.2023.

LTspice. simulator software. **SPICE Simulation Program with Integrated Circuit Emphasys.** Version 17.1.9 - Analog Devices. Disponível em < https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice- simulator.html>. Acesso em Jul. 2023.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10 –Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004.

OSHA 1910.269 App C – P**rotection From Hazardous Differences in Electric Potential** | Occupational Safety and Health Administration. Disponível em <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.269AppC>. Acesso em Jul. 2023.

OSHA 1910.269(m) **De-energizing Lines and Equipment for Employee Protection.** Disponível em <https://www.osha.gov/laws-regs/interlinking/standards/1910.269(m)(3)>. Acesso em Jul. 2023.

OSHA 1910.269(n) **Grounding for the Protection of Employees**. Disponível em <https://www.osha.gov/laws-regs/interlinking/standards/1910.269(n)>. Acesso em Jul. 2023.

OSHA 1926.962 - **Grounding for the protection of employees. Occupational Safety and Health Administration.** Disponível em < https://www.osha.gov/laws- regs/regulations/standardnumber/1926/1926.962>. Acesso em Jul. 2023.

Simulink, **MathWorks**, Inc. (2022). MATLAB. Disponível em <https://www.mathworks.com> Acesso em Jul. 2023.

U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation, Denver – Colorado. **FIST 5-1 Personal Protective Grounding for Electric Power Facilities and Power Lines.** Disponível em <https://www.usbr.gov/power/data/fist/fist5_1/vol5_1a.pdf>. Acesso em Jul. 2023.

RISCOS LABORAIS NO INSTITUTO MÉDICO LEGAL - IML NO NECROTÉRIO

Miguel Cabral
IFRN

Eduarda Felícia Souza
IFRN

Thaize Bruna Oliveira da Silva
IFRN

Felipe Bruno Ferreira de Araújo
IFRN

RESUMO

Este artigo objetivou compreender a partir de uma investigação sobre os riscos no ambiente de trabalho, no setor de necrotério no Instituto Médico Legal - IML. Tendo assim, em vista o ambiente de trabalho do profissional necrotomista no setor de necrotério. A fim de descrever os riscos laborais do setor de necrotério; apresentar dados dos riscos laborais do estresse no trabalho; assim como caracterizar a função do necrotomista. Para tal, se deve por meio de uma pesquisa exploratória com finalidade qualitativa, e análises bibliográficas sobre pesquisas na área a respeito de riscos laborais e psicodinâmicas de trabalho, como forma de verificação de preceitos conceituais. Levando à conclusão que a elaboração de inventário de risco e análise de ambientes podem apresentar como um excelente procedimento para o gerenciamento de segurança e saúde, para os profissionais da área de necropsia.

PALAVRAS-CHAVE

Riscos laborais, necrotério, profissional necrotomista, ambiente de trabalho.

ABSTRACT

This article aims to understand, based on an investigation, the risks in the work environment, in the morgue sector at the Legal Medical Institute - LMI. Therefore, in view of the work environment of the professional necrotomist in the morgue sector. In order to describe the occupational risks in the morgue sector; present data on the occupational risks of stress at work; as well as characterizing the function of the necrotomist. To do so, it must be carried out through exploratory research with qualitative purposes, and bibliographical analyzes on research in the areas of occupational risks and work psychodynamics, as a way of selecting conceptual precepts. Leading to the conclusion that the preparation of a risk inventory and analysis of environments can be an excellent procedure for health and safety management, for professionals in the area of necropsy

KEYWORDS

occupational risk, morgue, professional necrotomist, work environment

INTRODUÇÃO

O presente estudo discorre sobre o propósito de pesquisa, acerca de apresentar uma investigação exploratória, com o tema riscos laborais no Instituto Médico Legal - IML no setor de Necrotério. Tendo em vista, os riscos que podem ser encontrados no ambiente de atividade laboral, desempenhada pelo profissional ne-

crotomista. Pretendendo analisar como importante a prevenção de acidentes e doenças que prejudiquem o trabalhador.

A constatação dos agentes expostos podem apresentar ser insalubres, advindos dos agentes de riscos químicos e biológicos, que estão diretamente relacionados com a tarefa ocupacional. No entanto, não será aprofundado nesta pesquisa, pois os mesmos são de competência de estudo de análise de campo realizado por especialista engenheiro do trabalho e regulamentos de critérios de avaliação de níveis, indicadores adicionais de insalubridade e porcentagens.

Mas tendo em vista que o agente biológico é inerente da função, como também o é identificado o agente químico, segundo consulta em norma regulamentadora 15, se refere a Atividades e Operações Insalubres, que dispõe de 14 anexos, onde apresentam características e níveis de tolerância de exposição aos agentes. Os anexos que são diretamente em consonância com esses agentes, aqui citado anteriormente, é Anexo 11 - Agentes Químicos cuja insalubridade é caracterizada por Limite de Tolerância e Inspeção no Local de Trabalho, e o Anexo 14 - Agentes Biológicos.

No que tange o Anexo 14 - Agentes Biológicos, retrata sobre relação das atividades que envolvem agentes biológicos, cuja insalubridade é caracterizada pela avaliação qualitativa (NR 15, Anexo 14, 1979). Como também, apresenta que considera como grau médio, trabalhos e operações em contato permanente com pacientes, animais ou com material infecto-contagiante, assim como, gabinetes de autópsias, de anatomia e histoanatomopatologia (aplica-se somente ao pessoal técnico).

No que tange ao descrever e compreender atividades insalubres, segundo a caraterização do Art.189 da lei nº6.514, da CLT:

> "Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos."

Ao relacionar os riscos com ambiente de trabalho, deve- se ter uma análise do contexto em que envolve o desenvolvimento da função dentro espaço da organização, assim, como o ambiente e o indivíduo. No que tange ao ambiente, tende sempre ao iniciar qualquer autorização para liberação de atividades ocupacionais, realizar uma avaliação e um inventário de risco que forneça o ambiente de trabalho laboral e plano ação de executar a tarefa referente à função. Por consequência é ideal ter elaborado um Programa de Gerenciamento de Risco -PGR, em referencia ao Gerenciamento de Riscos Ocupacional- GRO, previsto na Norma regulamentadora (NR) 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, alteração/atualização, Portaria MTP nº4.219, 20 de dezembro de 2022.

Essas disposições regulamentadoras visam garantir segurança e saúde aos trabalhadores. E formas de adequar o ambiente laboral ao trabalhador, se torna importante a abordagem da segurança do trabalho nesse setor, logo que o mesmo possui indivíduos executando atividade laborais, dentre outras palavras a função de necrotomista, logo são indivíduos expostos a condições de riscos que necessitam de ações de biossegurança pela sua complexidade. Nesse prisma tende-se a questionar, quais são os riscos laborais no ambiente? Ao desenvolvimento do assunto abordando,descrever os riscos laborais do setor de necrotério; apresentar dados dos riscos laborais do estresse no trabalho; assim como caracterizar a função do necrotomista.

Riscos na Necropsia

Os riscos mencionados fazem referência ao setor de necrotério, objetivando o ambiente de necropsia, tendo em vista que este profissional também realiza outras atividades respectivas do cargo. Devido à natureza da profissão, há riscos no setor de necropsia, onde pode-se identificar agente biológico, como o principal fator de risco de contaminação, já que o profissional se expõe ao contato com vírus, bactérias, fungos e outros micro-organismos presentes no cadáver.

Para os autores Cardoso Costa e Navarro (2012), demonstra que para ocorrer a transmissão de uma infecção, é necessária a presença de um agente infeccioso, por exposição a este agente e um hospedeiro suscetível. O corpo humano é hospedeiro de vários agentes biológicos, alguns dos quais patogênicos, no entanto, a maioria não sobrevive mais que 48 horas no corpo humano após a morte e é neste período que há maior risco de ocorrência de infecções pelo manejo inadequado.

Segundo a NR 32 Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, caracteriza o risco biológico, como Agentes Biológicos os microrganismos, geneticamente modificados ou não; as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons. Apresentando em Anexo I classificação de riscos, tais como os agentes biológicos são classificados em:

> Classe de risco 1: baixo risco individual para o trabalhador e para a coletividade, com baixa probabilidade de causar doença ao ser humano.
>
> Classe de risco 2: risco individual moderado para o trabalhador e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, para as quais existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.
>
> Classe de risco 3: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças e infecções graves ao ser humano, para as quais nem sempre existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.
>
> Classe de risco 4: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade elevada de disseminação para a coletividade. Apresenta grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro. Podem causar doenças graves ao ser humano, para as quais não existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento. (NR 32-- SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE, 2005)

Ainda podem ser expostos aos riscos químicos, por contatos a agentes químicos de substâncias de produtos com a finalidade de desinfetar cadáveres, utensílios cirúrgicos, o ambiente seguindo parâmetros da biossegurança, para assim, não contaminar outras amostras ou cadáveres; como também, substâncias de conservação dos cadáveres e de amostras biológicas. Por meio dessas atividades, o mesmo é exposto aos agentes químicos em estado líquido, e que podem ser absorvidos pelo organismo, através de vias respiratórias e via cutânea.

Outros riscos que pode-se relatar são, agentes físicos, em referência a exposição a clima frio do ambiente do necrotério, assim como, vibração e ruído das ferramentas utilizadas na atividade. Risco de acidente em detrimento de quedas e desorganização do ambiente de trabalho e ergonômicos os psicológicos.

A partir do reconhecimento dos riscos ocupacionais, consequentemente se torna visível quais medidas de segurança e saúde deve-se abordar, frente isso, a biossegurança possui esse direcionamento. Para Cardoso,Costa e Navarro (2012) discorre a biossegurança como elementos práticos e cognitivos para estabelecer ações preventivas e orientadoras de procedimentos capazes de controlar, atenuar e/ou eliminar tais riscos, especialmente o biológico, considerando que sua matriz construtora se definiu a partir da necessidade de monitoramento e contenção de risco em laboratórios que manipulam agentes biológicos.

Por fim, a biossegurança na necropsia objetiva a minimizar, evitar ou impedir a ocorrência de riscos ou acidentes de ordem pessoal envolvendo doenças e a contaminação do próprio organismo, do ambiente e dos funcionários. Esses riscos são compreendidos como riscos: físicos, biológicos, químicos, ergonômicos e acidentes.

Relaciona-se também às ações laborais a parte da saúde mental do profissional, pois devido a exposição de situações de sobrecarga mental podem refletir na condição do trabalhador. Segundo OMS(organização mundial da saúde) a saúde mental é reconhecida em sua definição de saúde “não simplesmente a ausên-

cia de doenças ou enfermidade", mas também, como "um estado de completo bem-estar físico, mental e social"(GUIMARÃES e GRUBITS, 2004, p. 24). Inúmeras definições são dadas para a saúde mental por diversos estudiosos de diferentes costumes, porém é notório uma concordância geral, de que saúde mental é algo que não se limita apenas à ausência de transtornos mentais.

Grande parte das doenças é influenciada por diversos fatores biológicos, psicológicos e sociais. Os transtornos mentais atinge pessoas de qualquer idade em toda a parte do mundo, causando sofrimento a todos os envolvidos, mas principalmente ao indivíduo que apresenta os sintomas, e que se essa saúde mental estando comprometida vai desenvolver expressamente uma queda no papel do funcionamento imune, como no desencadeamento de algumas doenças e na morte do indivíduo. Quando há um diagnóstico precoce, o tratamento pode ser um forte aliado para que a vida de quem apresenta esses transtornos seja produtiva sem interferir no cotidiano do mesmo.

O ambiente laboral pode proporcionar o estresse ocupacional, este contexto se teve seus primeiros indícios no final do século XX, em meio a revolução industrial, devido a mudanças no modo de produção, no qual os trabalhadores foram sujeitos a condições desagradáveis de trabalho. Deste modo, o trabalhador teve a necessidade de se adaptar às novas formas da atividade organizacional em um tempo mínimo, junto à proibição do direito de reclamar dos salários, a jornada de trabalho estendida e a insalubridade do ambiente ocupacional, onde compromete a saúde física e psíquica.(MAXIMIANO, 2010 apud Batista, 2020, p.17).

Segundo Dolan (2006, p.29), "o estresse ocupacional é visto como o processo em que a pessoa percebe e interpreta de tolerá-lo", já que é no local profissional que as pessoas depositam uma parte considerável do seu tempo, e que muitos dos fatores são determinantes para a exaustão desse profissional. (Batista, 2020, p. 18).

De acordo com a ISMA (International Stress Management Association), os brasileiros só ficam atrás dos japoneses quando o assunto é condições desgastantes no ambiente de trabalho. (ESTRESSE, 2023). Há diversos fatores responsáveis no desenvolvimento dos sinais e sintomas do estresse laboral, tendo como algumas características: clima organizacional; conflitos; metas impraticáveis; mandamentos rigorosos: dentre outros. (BATISTA, 2020, p. 18)

Para uma diminuição dessa patologia é ideal que a empresa encontre maneiras para minimizar o estresse no ambiente de trabalho, buscando atividades laborais, flexibilidade nos horários, oferecer oportunidades para os colaboradores e expor pontos de melhoria, com a finalidade de satisfazer não somente os trabalhadores, mas também trazer benefícios para a empresa. (Rheis.com, 2021).

Necrotomista

Para exercer a profissão de necrotomista no âmbito do IML, é necessário passar pelo processo de seleção em concurso da Polícia Civil. Os candidatos ao cargo precisam de nível superior completo em qualquer área de formação, para exercer como necrotomista. Após serem convocados, eles passam pelo treinamento da área como qualquer outro processo de cargo oficial da polícia civil.

Segundo a Lei Complementar Nº 85 de 12 de agosto de 2008, dispõe sobre a Lei Orgânica e o Estatuto da Polícia Civil do Estado da Paraíba, sua organização institucional, suas carreiras, os direitos e as obrigações dos seus integrantes e dá outras providências.

> Art. 18. São abrangidos pelo regime jurídico peculiar de que trata esta Lei Complementar os servidores investidos em cargos efetivos integrantes de carreiras que compõem a Polícia Civil do Estado da Paraíba. Parágrafo único. Os integrantes das carreiras da Polícia Civil do Estado da Paraíba ficam submetidos a esta Lei Complementar e, subsidiariamente, ao Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis do Estado.

> Art. 19. As categorias funcionais do Grupo Polícia Civil do Estado da Paraíba, abrangidas por esta Lei Complementar, integram as seguintes carreiras: I – Carreira Jurídico-Policial: Delegado de Polícia Civil; II – Carreira de Polícia Científica: Perito Oficial Criminal, Perito Oficial Médico-Legal, Perito Oficial Odonto-Legal e Perito Químico-Legal; III – Carreira de Polícia Investigativa: a) Agente de Investigação; b) Escrivão de Polícia Civil; c) Agente Operacional de Polícia Civil. IV – Categoria de Apoio Técnico: Técnico em Perícia, Papiloscopista e Necrotomista. (LEI COMPLEMENTAR Nº 85, 2008)

Segundo Silva, Souza e Araujo (2014) os necrotomistas exercem funções decorrente na seguintes tarefas laborais, o necrotomista auxiliar , este auxilia o perito oficial médico-legal e o perito oficial odontolegal nas perícias necroscópicas e exumações, providenciando a limpeza e a desinfecção dos aparelhos e instrumentos cirúrgicos utilizados nos exames.

Como também, devem desempenhar a ação de acondicionar os cadáveres em câmara fria, registrar entradas e saídas, assim, como conduzir pessoas para possível reconhecimento. Ademais, registram filmagens e fotografias técnicas nas diversas áreas de atuação pericial e zelam pela limpeza, desinfecção e conservação dos materiais de uso laboratorial e das áreas críticas de biossegurança.

Principais riscos de um auxiliar de necropsia principalmente, durante as necropsias, esses profissionais se expõem ao contato inevitável com vírus, bactérias, fungos e outros micro-organismos com grande poder de transmissibilidade. Logo se torna importante seguir as orientações da biossegurança nos métodos de prevenção de contaminação e lesões, que são ferramentas que previnem os riscos ocupacionais e garantem a produtividade das atividades, os equipamentos de proteção individual- EPI.

A utilização de luvas de látex, touca e máscara, são acessórios básicos e imprescindíveis para a proteção do trabalhador. Mas quando se refere a procedimentos cirúrgicos de perícia e de raio-x, necessitam de equipamentos de proteção individual, adequado para tais processos cirúrgicos. Além disso, é importante manter uma política de segurança do trabalhador, bem como conscientizar a equipe sobre os benefícios da adesão aos EPI´s.Logo estando em conformidade com medidas de segurança nas salas de necropsia, prevenção e proteção no ambiente de trabalho e ao trabalhador.

METODOLOGIA

Para tal pesquisa se desenvolveu por meio de uma pesquisa bibliográfica exploratória (Lakato, Marconi, 2003), com finalidade de abordagem qualitativa (Bardin, 2011). Assim, procedendo uma análise bibliográfica sobre pesquisas na área a respeito de riscos laborais, profissional necrotomista e psicodinâmicas de trabalho, como forma de verificação de dados de conclusões.

Ao estruturar a pesquisa, foram realizadas leituras a respeito do tema e investigação de trabalhos na área, por meio de pesquisa bibliográfica no Google Acadêmico. Diante dos dados de conhecimentos adquiridos até o presente momento, observa-se que o segmento do tema proposto possui campo de pesquisa, tendo em vista o mapeamento de trabalhos identificados. Em contrapartida, verifica-se que ainda são poucos estudos na área, assim, demonstrando que há uma vasta oportunidade e dificuldade de encontrar métodos para conhecimento de fatores conceptivos de risco e de elaboração de instalação de melhorias no contexto do trabalho laboral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Prol de eficiência e objetividade a coleta de dados foi efetuada por meio do Google Acadêmico, em torno da palavra “Necrotomista”. Sendo identificados e avaliados os resultados dos trabalhos que possuíam finalidade com os objetivos específicos desta presente pesquisa.

Durante a realização do estudo foram observados trabalhos a respeito dos riscos ocupacionais; organização do trabalho, tarefa e atividade do profissional necrotomista; estigmentacao sob a profissão, assim como, a psicodinâmica do trabalho e fatores psicológicos. No que tange acerca dos trabalhos analisados nas áreas foi notória a presença dos riscos ocupacionais biológico,químico, ergonômico e acidentes/mecânicos. Sendo predominantemente citado o agente biológico, agente diretamente inerente à profissão.

No artigo que aborda o tema Estigmatização e Riscos no Trabalho dos Necrotomistas, sendo a pesquisa feita no Departamento de Medicina Legal(DML) do Instituto de Polícia Científica (IPC) de uma capital do Nordeste brasileiro entre os anos de 2012 e 2013, objetivou entender de que forma a estigmatização é vivenciada pelos profissionais de necrotério e a relação que eles tentam desenvolver sobre os riscos laborais.

Este assunto ainda é pouco discutido de uma forma geral, e é tratado de forma discriminatória como um todo devido a falta de conhecimento popular. Outras profissões são citadas, como por exemplo: garis, catadores de materiais recicláveis, trabalhadores de cemitérios, funerárias e similares, em decorrência do trabalho visto como sujo. Sendo rotuladas e ligadas a características indesejáveis, situado o indivíduo em uma condição de descrédito e desvalor.

Segundo o sociólogo, Everett Hughes (1962, citado por SILVA, SOUZA, ARAÚJO et al, 2016) “as tarefas que participam do universo do trabalho sujo são aquelas que remetem a uma experiência tabu, impura, indesejável’’. No artigo é tocado em três aspectos de ofício com objetivos degradantes, sendo eles: física, moral e social e seus respectivos indicadores de desprestígio. Às atividades fisicamente sujas são aquelas que lidam com objetos literalmente sujos: lixo, esgoto, vísceras, cadáveres, dejetos, fluidos corporais.

É notável o preconceito com o profissional da área de necropsia pela atividade exercida, onde muitas pessoas ligam a algo fora do comum (mesmo sendo uma profissão de grande importância), com julgamentos extremos e preconceituosos, se criando alguns mitos sobre a função. Alguns dos Necrotomistas costumam não se identificar como profissionais da área por medo de insultos e palavras degradantes e também como uma forma de fugir de pessoas inconvenientes com perguntas desagradáveis, inclusive em locais e momentos inapropriados.

Também expõe Lima, Zambroni e Silva (2014) essa identificação de associação negativa do trabalho dos necrotomistas, que o situa no rol daquelas atividades tipificadas como trabalho sujo, repugnante e degradante. Sendo produtoras de um sofrimento adicional, que exigem desses trabalhadores, além dos esforços físicos próprios desta atividade, manobras psíquicas custosas para evitar resvalar no terreno do adoecimento psíquico. Segundo os Necrotomistas, também a atual direção do órgão tem angariado melhorias, mas pudemos evidenciar que tais condições ainda se mostram por demais penosas. (LIMA, ZAMBRONI & SILVA. 2014, p. 9)

A finalidade do artigo buscou trazer mais conhecimento sobre essa profissão ainda estigmatizada, reverter alguns pontos quebrando o mistério que ainda ronda os profissionais de necropsia, e melhorias que favoreçam os mesmos de uma forma ampla não só dentro do ambiente laboral, mas também perante à sociedade.

O último, por sua vez, é o que se realiza na prática do trabalhador para atingir os objetivos prescritos pela tarefa (Abrahão & Pinho, 1999 apud Silva et al. 2015). Por conseguinte, o real reflete as situações imprevisíveis que transpõem o domínio científico e o conhecimento técnico. Inserido nessa realidade de trabalho, o indivíduo se defronta com um conjunto de variabilidades ao qual deverá ater-se para realizar sua função de maneira produtiva, sejam elas ligadas à organização do trabalho, aos coletivos de trabalho, às suas particularidades individuais ou aos diversos outros aspectos não previsíveis. Na gestão do trabalho, os trabalhadores “lançam mão” de atividades de regulação a fim de enfrentar as variabilidades encontradas.

No que se discorre a respeito do estresse o trabalho do auxiliar de necropsia. Pode estar no ambiente de trabalho, e ter relação com fatores ambientais e individuais, no que diz respeito a como o indivíduo reage a uma determinada situação. Os sintomas comuns podem ser: Instabilidade de humor, insegurança, dor de cabeça, dor nas costas, dores musculares em geral, azia e palpitações cardíacas.

Devido a organização de tempo de função e o tempo do indivíduo, ou seja, a relação psicodinâmica do trabalho, o estresse podem ser visualizados nesses profissionais, tais quais , tendo em vista ao estudo desenvolvido no Instituto Médico Legal lotados em Mossoró-RN, segundo Freitas (2021) pode apresentar exigências elevadas de custo físico e psicológico, mas não cognitivas. Como também, danos físicos como dores no corpo; psicológicos, como ansiedade; sociais, como intolerância e impaciência.

O estudo na área realizado por Freitas, teve como aspectos consideráveis a observação da manifestação de categorias de análise que se enquadram nas quatro dimensões analíticas elencadas por Ferreira e Mendes (2007), sendo elas: contexto de trabalho; custo humano do trabalho; danos relacionados ao trabalho e prazer e sofrimento no trabalho.

Onde os resultados indicaram, tanto quanto ao contexto, condições de trabalho precárias, organização efetiva; relações harmoniosas e profissionais. Quanto ao prazer, realização profissional pela utilidade social e encontro de sentido no trabalho, reconhecimento social e liberdade de expressão. E no sofrimento, falta de reconhecimento do Estado e Instituição. Apesar das dificuldades, eles percebem o trabalho sob perspectiva mais positiva que negativa.

No que diz a respeito à saúde, psicodinâmica do trabalho está atrelado a desenvolver aspectos de bem-estar dos profissionais, dessa área como pode ser observado neste artigo, o amor, apoio e carinho na família são fundamentais para as recompensas que esses profissionais sentem fora do ambiente de trabalho. A presença da família é vital porque nela se sentem seguros e têm a certeza de que são importantes e que a família é um alicerce seguro para a sua continuidade profissional e de vida.

Esses profissionais tendem a precisar e desejam ter um psicólogo ao seu lado para que possam compartilhar suas dores e sofrimentos, para que sejam auxiliados no dia a dia de suas profissões, para que possam exercer sua profissão. A profissão é “diferenciada” na sociedade, diariamente com esses profissionais vivenciam análise de cadáveres, com histórias de mortes complexas, onde os mesmos devem se deter de suas emoções e julgamentos pessoais.

Discorrendo sobre a psicodinâmica do trabalho, Silva et al (2015) , relata sobre psicodinâmica do trabalho, como uma face ao enfrentamento das situações causadoras de sofrimento, tendo em vista que os trabalhadores se mobilizam em termos subjetivos. Assim, referenciando a psicodinâmica do trabalho, na concepção de sujeito ativo frente à execução do seu trabalho, responsável por seus atos e capaz de deliberar e de agir. Evidenciando que os trabalhadores precisam se utilizar da criatividade, a iniciativa e a inteligência da prática para enfrentar as situações impostas pela organização do trabalho (DEJOURS, 2004 apud SILVA et al 2015).

Assim, podemos ter uma visão acerca da importância da saúde mental no ambiente de trabalho, pois a estruturação da finalidade da tarefa pode ser estressante, o que pode levar ao esgotamento pessoal e a condições ainda mais graves. Em detrimento da forma de organização do trabalho e de demandas incompatíveis com o nível de execução das atividades. Se fazendo inserido segundo Silva et al (2015) a realidade do trabalho do indivíduo se defronta com um conjunto de variabilidades ao qual deverá ater-se para realizar sua função.

Seguindo questões organizacionais os autores Freitas, Oliveira & Souza (2023) fez um estudo sobre a Ambiência dos trabalhadores que lidam com a morte uma investigação com necrotomistas do Rio Grande do Norte, apresentou resultados acerca de que a organização opera, as condições laborais e as relações socioprofissionais, foram identificadas várias categorias. Essas categorias incluem a falta de materiais e equipamentos adequados, questões relacionadas à insalubridade, divisão de tarefas, práticas de autogestão, sobrecarga de trabalho, relações estritamente profissionais, diálogo aberto e conflitos internos.

Observa-se no estudo de Lima, Zambroni e Silva (2014), sobre sua análise destaca a precariedade das condições de trabalho do DML investigado, a começar pelo acúmulo de funções delegadas aos necrotomis-

tas, que, além de produzir desgastes e sobrecargas, pode comprometer a qualidade do trabalho. Também o controle sobre o tempo se faz presente nessa atividade,devido a exigência de acelerar a cadência dos procedimentos para concluí-los rapidamente.

Ademais, constatamos que os trabalhos analisados apresentam relação entre si, demonstrando que além de fatores de riscos ocupacionais, fatores de psicodinâmica do trabalho interferem e geram insatisfação. Assim, tendo relação com risco ergonômico, conter aspectos da relação do trabalho com o trabalhador, advindos da interação entre atividade, tarefa e organização do trabalho com questões sociais e psicológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em considerações finais deste estudo pode-se evidenciar que é considerável poucos trabalhos na área pesquisada, e voltadas para o interesse de aspectos de saúde, segurança, estresse e bem-estar. Logo se constata que é de extrema importância um diagnóstico do ambiente de trabalho e a percepção dos trabalhadores, assim, também, a elaboração de inventário de risco e análise de ambientes podem apresentar como uma excelente procedimento para gerenciamento de segurança e saúde para os profissionais da área de necropsia. Outro observação é o pouco material sobre perfil do profissional de necrotomistas.

REFERÊNCIA

BORGES, Ana Paula. **Conheça os Benefícios e os Riscos Para Quem Deseja Trabalhar Com Necropsia**. Blog Segurança do Trabalho Sempre. 25 de nov. de 2021. Disponível em: <https://segurancadotrabalho-sempre.com/conheca-os-beneficios-e-os-riscos-para-quem-deseja-trabalhar-com-necropsia/>. Acesso em: 25 de jul. de 2023.

FREITAS, Júlia Maria dos Santos de.**Trabalho e risco de adoecimento na perspectiva dos agentes de necropsia**. Repositório UFERSA. Disponível em : <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6479> Acesso em: 26 de jul. de 2023

GEBRAN, K. M.; GEBRAN, A. M. ; PAIVA, F. M.; et al. **Possíveis fatores de riscos que influenciam no estresse psíquico-emocional e depressão de profissionais envolvidos na pratica da medicina legal**. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho. Disponível em: < https://www.rbmt.org.br/details/1676/pt-BR/possiveis-fatores-de-risco-que-influenciam-no-estresse-psiquico-emocional-e-depressao-de-profissionais-envolvidos-na-pratica-da-medicina-legal#:~:text=RESULTADOS%3A%20Fatores%20laborais%2C%20incluindo%20a,profissionais%20atuantes%20na%20medicina%20legal.> Acesso em: 17 de jul. de 2023.

MEDEIROS, Rafael. **Auxiliar de Necropsia**: Veja tudo sobre a profissão. Gran Cursos Online. 20 de mar. de 2023. Disponível em: <https://blog.grancursosonline.com.br/auxiliar-de-necropsia/#:~:text=Nos%20hospitais%2C%20ele%20trabalha%20no,de%20mortes%20violentas%20ou%20suspeitas.>. Acesso em: 26 de jul.de 2023.

SILVA, F. L.; SOUZA, P. C.; ARAÚJO, A. J.; et al. **Estigmatização e Riscos no Trabalho dos Necrotomistas.** SCIELO Brasil. Psic.: Teor. e Pesq. 32 (1). Jan-Mar 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/HF58vHydHKFcpSnk43DyNJy/ > Acesso em: 26 de jul. de 2023.

OLIVEIRA, Lisandra Antunes; HOCH, Verana Augustin. **A saúde mental dos auxiliares médico-legais na atividade de serviços de necropsia no instituto médico legal no extremo-oeste catarinense**. Vittalle Revista de ciências da Saúde. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/5108 >. Acesso: 24 de jul. de 2023.

SILVA, E. F. da; LOPES, H. L.; SILVA, A. P. L. da. **O trabalho vivo de profissionais que lidam com a morte.** Cadernos De Psicologia Social Do Trabalho, 18(1), 61-76. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v18i1p59-74> Acesso em: 26 de jul. de 2023.

BATISTA, M. S. **Estresse e qualidade de vida no trabalho.** 1° edição. Recife: CEFOSPE, 2020.

FREITAS, Julia Maria; OLIVEIRA, Agostinha Mafalda; SOUZA, Juliana Carvalho. **Ambiência dos trabalhadores que lidam com a morte: uma investigação com Necrotomistas do Rio Grande do Norte**. Gestão & Regionalidade, p. 5 – 10, 2023. Disponível em: <https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/8085> Acesso em: 30 de out. de 2023.

LIMA, Frankleudo Luan; ZAMBRONI, Paulo César; SILVA, Anisio José. **Análise das condições e da organização do trabalho dos Necrotomistas.** Scielo, p. 3-9,2014. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/pe/a/mLrHGRRD8WLkwr7hK7jvK3k/?lang=pt> Acesso em: 30 de out. de 2023.

Polícia Cívil. **LEI COMPLEMENTAR Nº 85, DE 12 DE AGOSTO DE 2008**. Disponível em: <https://www.policiacivil.pb.gov.br/legislacao/lei-complementar-no-85-de-12-de-agosto-de-2008-atualizada.pdf> Acesso em: 29 de out. de 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo** / Laurence Bardin. tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo : Edições 70, 2011.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 1 Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. 5. ed. São Paulo. Atlas . 2003.

NR 01 - DISPOSIÇÕES GERAIS e GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS.Gov.com. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2022-1.pdf> Acesso em: 19 de out. de 2023.

NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES. Gov.com. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15> Acesso em: 19 de out. de 2023.

NR-32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE. Gov.com. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-32-nr-32> Acesso em: 19 de out. de 2023.

CARDOSO,Telma Abdalla de Oliveira; COSTA, Fernando Guilherme da; NAVARRO, Marli B. M. de Albuquerque. **Biossegurança e desastres: conceitos, prevenção, saúde pública e manejo de cadáveres**. Revista de Saúde Coletiva.Rio de Janeiro. 22 [4]: 1523-1542, 2012. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/physis/v22n4/a14v22n4.pdf> Acesso em: 31 de out. de 2023.

Consolidações da Lei Trabalhista.**DECRETO-LEI Nº 5.452, DE 1º DE MAIO DE 1943.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6514.htm> Acesso em: 19 de out. de 2023.

ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS NO CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO EM ÁGUAS OLIGUALINAS, EM UMA FAZENDA DO INTERIOR DA CIDADE DE MORADA NOVA - CE

Victor Erick Lucena Nobre
IFCE

Vanderson Jorge da Silva
IFCE

Iverton Rodrigo Barbosa Gomes
IFCE

Rafael Araújo Sales
IFCE

RESUMO

O município de Morada Nova tem se destacado com a produção de camarão. Por possuir um clima favorável e extensas áreas de cultivo, os produtores locais se dedicam à criação e cultivo desses deliciosos crustáceos. Além disso, a produção de camarão em Morada Nova contribui para a geração de empregos e o desenvolvimento econômico da região, consolidando-a como um importante polo na aquicultura brasileira. Contudo, há uma necessidade de se conhecer sobre os riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais nesse seguimento. Diante do exposto, foi realizada uma pesquisa em uma fazenda localizada a oito quilômetros do centro de Morada Nova, que tem a carcinicultura como sua principal atividade.

PALAVRAS-CHAVE

Riscos ocupacionais; Carcinicultura; Segurança do trabalho.

ABSTRACT

The municipality of Morada Nova has stood out with its shrimp production. Due to its favorable climate and extensive cultivation areas, local producers are dedicated to raising and cultivating these delicious crustaceans. Furthermore, shrimp production in Morada Nova contributes to the generation of jobs and the economic development of the region, consolidating it as an important hub in Brazilian aquaculture. However, there is a need to know about the risks of work accidents and occupational diseases in this segment. In view of the above, research was carried out on a farm located eight kilometers from the center of Morada Nova, which has shrimp farming as its main activity.

KEYWORDS

Occupational diseases; Shrimp farming; Workplace safety

INTRODUÇÃO

A produção e a comercialização de camarão em cativeiro no Brasil tiveram início a partir 1978, através de uma iniciativa do Governo do Rio Grande do Norte, que importou uma espécie exótica conhecida como Penaeus japonicus. O processo de produção nesse período caracterizou-se por cultivos extensivos de baixa

densidade de estocagem, reduzida renovação da água e uso da alimentação natural produzida no próprio viveiro (DPA/MAPA & ABCC, 2001).

Alguns anos depois, mais precisamente em 1997, foram realizados alguns levantamentos sobre a situação da carcinicultura marinha no Estado do Ceará, a partir dos quais se pode concluir que existia interesse dos criadores, na época, em utilizar os recursos de produção de uma forma mais eficiente, de modo a alcançar maiores níveis de rentabilidade nos sistemas de cultivo (MARTINS 1997).

No Ceará, o cultivo do camarão tem se consolidado e se destacado como uma das principais fontes de renda para muitos produtores rurais do interior do estado, em especial, na cidade de Morada Nova, pois região possui características geográficas e climáticas ideais para a criação desses crustáceos, como águas quentes e de baixa salinidade, além de uma grande disponibilidade de áreas propícias para a instalação de viveiros que são construídos em áreas isoladas e controladas, com alimentação artificial e monitoramento constante.

Devido à essa grande expansão da carcinicultura na cidade de Morada Nova, buscou-se verificar sobre os riscos ocupacionais existentes no processo produtivo da criação do camarão entre os trabalhadores envolvidos neste segmento, em uma fazenda localizada a oito quilômetros do centro da cidade e com doze viveiros ativos.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, sobre os riscos ocupacionais existentes durante o processo produtivo da criação de camarão em uma fazenda localizada no interior da cidade de Morada Nova, Ceará. Foram realizadas visitas na fazenda e acompanhamentos aos 06 trabalhadores que executam tarefas diversas durante sua jornada de trabalho, com o intuito de se verificar a existência de riscos de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais. Realizou-se também registros fotográficos que foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Local da pesquisa

O município de Morada Nova, Ceará, está localizado na microrregião do Baixo Jaguaribe, a aproximadamente 170 km da capital Fortaleza. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui atualmente uma população de 61.443 habitantes distribuídos numa área de 2.763,971 km² (IBGE, 2022). A fazenda onde foi realizada a pesquisa fica localizada no perímetro irrigado, setor 3 do K, no sítio Exu, possuindo uma área total de aproximadamente 25 hectares e lâmina d'agua de 11,6 hectares, onde é realizado o cultivo do camarão conforme detalhado na figura 01.

Figura 01 – Local da pesquisa

Fonte: Google Maps

A carcinicultura e os riscos à saúde dos trabalhadores

A carcinicultura tem se tornado uma das atividades econômicas mais importantes e lucrativas do município de Morada Nova, CE. Portanto, é fundamental discutir sobre os riscos à saúde dos trabalhadores envolvidos nesse setor. Fernandes et al (2017), comentam que a carcinicultura é uma atividade que apresenta uma diversidade muito grande de riscos para o para o trabalhador engajado nessa atividade, devido os materiais e equipamentos envolvidos, proporcionarem algum tipo de risco prejudicial à sua integridade física.

A percepção de risco é a capacidade que temos de avaliar e compreender os perigos e ameaças ao nosso redor. Porto & Freitas (1997), explicam que a noção de risco está relacionada à possibilidade de perda, dano ou ainda como sinônimo de perigo, significando toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância existente num dado processo e ambiente de trabalho possa causar danos à saúde dos trabalhadores, seja por acidentes ou doenças ocupacionais.

Os riscos ocupacionais são uma preocupação crescente, pois podem afetar diretamente a saúde dos trabalhadores. Na carcinicultura, esses riscos podem estar presentes nos agentes físicos, químicos, mecânicos, e ergonômicos dos postos de trabalho ou ainda, em função das características da organização do trabalho.

Riscos ocupacionais verificados durante a pesquisa

Durante as visitas realizadas na fazenda pôde-se verificar a presença de diversas situações de riscos que podem comprometer a saúde dos trabalhadores, como por exemplo, a utilização de produtos químicos como o peróxido de hidrogênio e o hidróxido de cálcio sem a utilização de EPIs por parte dos trabalhadores conforme detalhado na figura 02.

Na carcinicultura peróxido de hidrogênio tem como objetivo a elevação do oxigênio dissolvido na água quando este se encontra abaixo de 2,0 mg/l. O manejo incorreto desse produto pode provocar queimaduras graves já que ele é altamente corrosivo. É um produto não combustível, mas favorece a combustão de outras substancias e causa reações violentas e as vezes, explosivas. Já o hidróxido de cálcio é usado como uma fonte de cálcio para fortalecer a carapaça dos camarões. No entanto, seu uso excessivo pode aumentar o pH da água, o que pode ser prejudicial aos animais e ao meio ambiente. Quanto aos riscos para a saúde dos trabalhadores, o contato direto com o hidróxido de cálcio pode causar irritação na pele, nos olhos e no sistema respiratório.

Figura 02 – Trabalhador aplicando de hidróxido de cálcio em viveiro da fazenda

Fonte: Acervo pessoal

Os trabalhadores também estão expostos a riscos de acidentes relacionado com a eletricidade (figura 03). A fazenda possui alguns equipamentos elétricos para oxigenação da água durante o período noturno e algumas horas no período diurno, como por exemplo os aeradores. Para o acionamento desses equipamentos utilizam-se quadros elétricos, onde parte da afiação fica exposta e a outra submersa, existindo assim, uma probabilidade de os trabalhadores sofrerem choque elétrico.

Figura 03 – Parte da afiação exposta e submersa

Fonte: Acervo pessoal

Existem outras duas situações de risco de acidente que foram observadas, desta vez, relacionados ao afogamento. Na primeira situação, para alimentar os camarões é necessário que os trabalhadores entrem dentro da água com o auxílio de um caiaque. A parte mais funda dos viveiros pode chegar a 1,90 metros de profundidade e os trabalhadores não utilizam coletes ou boias salva vidas durante a alimentação dos camarões. Já a segunda diz respeito ao processo de despesca do camarão (figura 04), onde a captura dos animais ocorre a partir da instalação de redes "bag-net" no lado de fora da comporta de drenagem do viveiro. Uma vez que é liberado a água do viveiro, cria-se uma forte correnteza capaz de empurrar o trabalhador que está dentro da área de despesca em direção à rede de despesca secundária e, com isso, ele corre o risco de ficar preso dentro dessa rede e se afogar.

Figura 04 – Trabalhador dentro da área de despesca do camarão

Fonte: Acervo pessoal

Por fim, foi identificado também a presença dos riscos relacionados a ergonomia durante o processo de descarregamento da ração e das longas jornadas de trabalho durante o período de despesca. O descarregamento da ração é um trabalho bem cansativo, os funcionários descarregam em média 7 toneladas de ração a cada 2 meses (figura 05). Esse trabalho geralmente é realizado por três trabalhadores que descarregam essas toneladas em sacos de 30kg, carregando-os na cabeça ou nos ombros.

No que diz respeito ao período de despesca, muitas vezes os funcionários trabalham bem mais do que sua jornada de trabalho habitual, por exemplo, uma despesca de camarão pode durar até 12h de trabalho seguidos, dependendo da quantidade de viveiros despescados em determinado período.

Figura 05 – Descarregamento de ração para alimentar os camarões

Fonte: Acervo pessoal

CONCLUSÕES

De maneira geral, por meio da análise realizada, foi possível verificar a magnitude dos riscos de acidentes de trabalho relacionados a atividade da carcinicultura na fazenda pesquisada. É notória e inquestionável a grande importância que este seguimento econômico traz para o município de Morada Nova, contudo, se faz necessário um estudo mais abrangente sobre os riscos ambientais no cultivo do camarão da região, para que se possam traçar medidas educativas para os trabalhadores sobre a necessidade da utilização dos equipamentos de segurança do trabalho e da observância das normas de prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais.

REFERÊNCIAS

DPA/MAPA – Departamento de Pesca e Aquicultura do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento & ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado.** Brasília-DF out. 2001. 276pp.

FERNANDES, J. F. F.; BATALHA, D. C.; LOBATO, R. S.; OLIVEIRA, W. R. **Segurança do trabalho: Análises dos riscos inerentes ao engenheiro de pesca, quanto a carcinicultura.** Rev. Bras. Eng. Pesca 10(1): 83-95, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/morada-nova/panorama> . Acesso em: 10 out. 2023.

MARTINS, P.C.C. **Análise da rentabilidade das grandes empresas de cultivo de camarão marinho no estado do Ceará, sob condições de risco**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997. 69p.

PORTO, M. F. S.; FREITAS, C. M. **Análise de Riscos Tecnológicos Ambientais: Perspectivas para o Campo da Saúde do Trabalhador.** Cadernos de Saúde Pública, v. 13, n. 2, p. 59-72, 1997.

NANOTECNOLOGIA: A REVOLUÇÃO SILENCIOSA NA SEGURANÇA DO TRABALHO

Patricia do Socorro Pereira Macedo Almeida
IFPA

RESUMO

A pesquisa exploratória tem como objetivo analisar a regulamentação existente em relação à nanotecnologia e seu impacto na segurança dos trabalhadores. O estudo se concentrará em examinar os desafios específicos associados à nanotecnologia, incluindo a falta de dados toxicológicos adequados para avaliar os riscos, a complexidade da caracterização dos nanomateriais e as limitações das técnicas de monitoramento existentes. Um dos principais desafios enfrentados é a falta de dados suficientes sobre os efeitos à saúde dos trabalhadores expostos a nanomateriais. A nanotecnologia é uma área relativamente nova, e ainda há muito a ser aprendido sobre os possíveis efeitos adversos à saúde que esses materiais podem causar. A falta de padronização nesse campo dificulta a compreensão completa dos nanomateriais e sua relação com os efeitos à saúde. Outro desafio é a limitação das técnicas de monitoramento disponíveis para avaliar a exposição dos trabalhadores a nanomateriais. Os métodos tradicionais de monitoramento podem não ser adequados para detectar e quantificar a presença de nanomateriais no ambiente de trabalho, devido ao seu tamanho diminuto e às suas propriedades únicas. Isso dificulta a avaliação precisa da exposição dos trabalhadores e a implementação de medidas de controle apropriadas. Em resumo, a pesquisa exploratória visa analisar a regulamentação existente e os desafios relacionados à segurança dos trabalhadores na área da nanotecnologia. Compreender e abordar esses desafios é essencial para garantir a proteção dos trabalhadores e promover o uso seguro e responsável da nanotecnologia na indústria.

PALAVRAS-CHAVE

Nanotecnologia; Saúde do Trabalhador; Norma Regulamentadora.

ABSTRACT

The exploratory research aims to analyze existing regulations in relation to nanotechnology and its impact on worker safety. The study will focus on examining specific challenges associated with nanotechnology, including the lack of adequate toxicological data to assess risks, the complexity of characterizing nanomaterials, and the limitations of existing monitoring techniques. One of the main challenges faced is the lack of sufficient data on the health effects of workers exposed to nanomaterials. Nanotechnology is a relatively new area, and there is still much to be learned about the possible adverse health effects that these materials can cause. The lack of standardization in this field makes it difficult to fully understand nanomaterials and their relationship to health effects. Another challenge is the limitation of monitoring techniques available to assess worker exposure to nanomaterials. Traditional monitoring methods may not be suitable for detecting and quantifying the presence of nanomaterials in the workplace due to their small size and unique properties. This makes it difficult to accurately assess worker exposure and implement appropriate control measures. In summary, the exploratory research aims to analyze existing regulations and challenges related to worker safety in the area of nanotechnology. Understanding and addressing these challenges is essential to ensuring worker protection and promoting the safe and responsible use of nanotechnology in industry.

KEYWORDS

Nanotechnology; Worker's health; Regulatory standard.

INTRODUÇÃO

No Brasil, existe um certo desconhecimento sobre nanomateriais, principalmente seus usos e aplicações por muitas empresas, assim como sobre legislação específica que contemple o uso destes materiais em processos industriais e carência de estudos que possam nortear tanto as empresas quanto os profissionais da área de segurança e saúde no trabalho sobre uso de matérias primas em escala nanométrica (HOHENDORFF, COIMBRA e ENGELMANN, 2015).

Atualmente, o uso de materiais em escala nanométrica não está previsto nas Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, conforme redação dada pela Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977 do Ministério de Trabalho e Emprego, Portaria 3. 214/78 de 8 de junho de 1978, estabelecendo as Normas Regulamentadoras, das quais destaca – se para fins de comparação de limites de exposição ocupacional a NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, não estabelece LT – Limite de Tolerância ou parâmetros para enquadramento qualitativo de tais materiais.

A NR-15 estabelece as atividades que devem ser consideradas insalubres, gerando direito ao adicional de insalubridade aos trabalhadores. É composta de uma parte geral e mantém 13 anexos, que definem os Limites de Tolerância para agentes físicos, químicos e biológicos, quando é possível quantificar a contaminação do ambiente, ou listando ou mencionando situações em que o trabalho é considerado insalubre qualitativamente. (FUNDACENTRO, 2023).

No campo da segurança e saúde no trabalho, as discussões sobre as nanotecnologias, a priori, tem sido realizada pela ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que, através de seu Edital de Chamamento Público nº 2, datado de 21/05/2018, solicitou a apresentação de propostas pela comunidade acadêmico-científica, industrial e terceiro setor de estudos experienciais para servidores da Anvisa, no que tange a diversas práticas emergentes, dentre elas o uso de nanotecnologias em materiais de uso em saúde (ANVISA, 2018).

Para uma grande empresa, acompanhar esse desenvolvimento pode significar maiores lucros no futuro. Se por um lado esse avanço científico trará benefícios as empresas, por outro vem deixando pesquisadores da área de saúde e segurança dos trabalhadores em alerta quanto aos riscos dessas novas tecnologias.

O objetivo da pesquisa é analisar a regulamentação atual relacionada à nanotecnologia e à segurança do trabalhador, buscando compreender como as medidas de proteção estão sendo implementadas e quais são as lacunas existentes. Além disso, serão exploradas as questões éticas, jurídicas e sociais que permeiam a regulamentação da nanotecnologia, a fim de fornecer uma visão abrangente dos desafios enfrentados nesse campo.

Ao examinar criticamente as abordagens regulatórias adotadas por diferentes países e organizações, espera-se identificar as melhores práticas e recomendações para aprimorar a proteção dos trabalhadores expostos a nanomateriais. Estas podem fornecer benefícios para as políticas existentes aprimoradas e contribuir para o desenvolvimento de estratégias regulatórias mais eficazes, que garantem um ambiente de trabalho seguro e saudável no contexto da nanotecnologia (VIEGAS, 2018).

METODOLOGIA

O estudo realizado teve como objetivo investigar como a nanotecnologia está sendo tratada no âmbito do trabalho no Brasil, com foco na gestão da saúde e segurança do trabalhador. O método de pesquisa adotado foi uma análise qualitativa, iniciada com um estudo bibliográfico que envolveu a consulta de artigos e livros publicados sobre o assunto, com a internet sendo a principal fonte de pesquisa.

Durante o estudo, foi observado que no Brasil não há uma regulamentação específica para a nanotecnologia, no sentido tradicional do termo, ou seja, não existe uma legislação específica que trate dos aspectos relacionados a essa tecnologia. A ausência de uma regulação específica expõe o trabalhador a riscos, uma

vez que não há diretrizes claras e normas de segurança para lidar com os potenciais perigos associados à nanotecnologia no ambiente de trabalho (EBERT, 2020).

A falta de uma regulação adequada pode dificultar a avaliação e gestão dos riscos ocupacionais relacionados à nanotecnologia, o que pode resultar em exposição inadequada dos trabalhadores a materiais e substâncias nanométricas. Isso pode levar a possíveis efeitos adversos na saúde dos trabalhadores, uma vez que ainda há muitas incertezas sobre os impactos da nanotecnologia no corpo humano (LOURO, 2013).

A ausência de regulação específica para a nanotecnologia destaca a necessidade de uma revisão e atualização das normas e legislações existentes relacionadas à saúde e segurança do trabalho, a fim de incorporar diretrizes e requisitos específicos para a proteção dos trabalhadores expostos à nanotecnologia. Essas diretrizes podem incluir limites de exposição ocupacional, práticas seguras de trabalho, requisitos de monitoramento e controle de riscos, entre outros (MOREIRA, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Normas Regulamentadoras, do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil até o momento, são em número de 38, sendo duas já revogadas (NR-2 e 27). A NR-15, em seus 14 anexos, sendo um revogado (anexo 4) regulamenta os critérios de caracterização de atividades e operações insalubres. Assim, o subitem 15.1 da referida norma determina que são consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem:

- Acima dos limites de tolerância previstos nos anexos 1, 2, 3, 5, 11 e 12.
- Nas atividades mencionadas nos anexos 6, 13 e 14.
- Comprovadas por meio de laudo de inspeção do local de trabalho, constantes dos anexos 7, 8, 9 e 10.

Embora o art. 189 da CLT estabelece que a insalubridade ocorrer quando a exposição ao agente superar o limite de tolerância, observa-se que a norma do MTE estabeleceu três critérios para a caracterização da insalubridade: avaliação quantitativa, qualitativa e inerentes à atividade.

a) Avaliação Quantitativa

Nos anexos 1, 2, 3, 5, 8, 11 e 12 estão definidos os limites de tolerância para os agentes agressivos fixados em razão da natureza, da intensidade e do tempo de exposição. Nesse caso, o perito terá de medir a intensidade ou a concentração do agente e compará-lo com os respectivos limites de tolerância; a insalubridade será caracterizada somente quando o limite for ultrapassado. Para tanto, o perito deve utilizar todas as técnicas e os métodos estabelecidos pelas normas da Higiene Ocupacional juntamente com aquelas definidas nos mencionados anexos.

E importante salientar que praticamente todos os limites fixados foram baseados nos limites de tolerância estabelecidos, em 1977, pela ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), devidamente corrigidos para a jornada de trabalho no Brasil, e permanecem, na sua maioria, inalterados.

b) Avaliação Qualitativa

Nos anexos 7, 9, 10 e 13, a NR-15 estabelece que a insalubridade será comprovada pela inspeção realizada por perito no local de trabalho; ou seja, nesses anexos, o MTE não fixou limites de tolerância para os agentes agressivos, embora as normas internacionais — incluindo a ACGIH — os tenham estabelecido para praticamente todos os agentes. Assim, na caracterização da insalubridade pela avaliação qualitativa, o perito deverá analisar detalha em exposição abaixo do limite, quando for considerada a média ponderada, observando-se, é claro, as situações que possuem limites “valor-teto” fixados em normas internacionais.

c) Avaliação Qualitativa de Riscos Inerentes a Atividade

O subitem 15.1.3 da NR-15 estabelece que serão insalubres as atividades mencionadas nos anexos 6, 13 e 14.

O fato de não haver meios de se eliminar ou neutralizar a insalubridade significa que esta é inerente à atividade. Assim, por exemplo, no trabalho em contato com pacientes em hospitais (anexo 14 — agentes biológicos), o risco de contágio não pode ser totalmente eliminado com medidas no ambiente ou com o uso de EPI (Equipamento de Proteção individual).

O anexo 13 (incluído no subitem 15.1.3 da NR-15), no entanto, estabelece, no seu caput, que a caracterização da insalubridade será por inspeção realizada no local de trabalho.

Entretanto, os anexos 11, 12 e 13 que serão esmiuçados, por estarem correlacionados com a pesquisa.

• **Anexo 11 -** O anexo 11 dispõe que a caracterização de insalubridade ocorrerá quando forem ultrapassados os limites de tolerância constantes em seu Quadro 1. E que todos os valores fixados no Quadro 1 são válidos para absorção apenas por via respiratória. Logo, a insalubridade só pode ser caracterizada para exposição respiratória. A indicação de absorção pela pele apenas deve ser utilizada como um indicativo preventivo para proteção dos trabalhadores.

Quadro 1 - Tabela de limites de tolerância

AGENTES QUIMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m3**	
Acetaldeído			78	140	máximo
Acetato de cellosolve		+	78	420	médio
Acetato de éter monoetílico de etileno glicol (vide acetado de cellsolve)			-	-	-
Acetato de etila			310	1090	mínimo
Acetato de 2-etóxi etila (vide acetato de cellosolve)			-	-	-
Acetileno			Axfixiante	simples	-
Acetona			780	1870	mínimo
Acetonitrila			30	55	máximo
Ácido acético			8	20	médio
Ácido cianídrico		+	8	9	máximo
Ácido clorídrico	+		4	5,5	máximo
Ácido crômico (névoa)			-	0,04	máximo
Ácido etanóico (vide ácido acético)			-	-	-

Fonte: NR15 – Ministério do Trabalho e Emprego

• **Anexo 12** - O anexo 12 dispõe das poeiras minerais específicas, como: Amianto/asbesto; Manganês e seus compostos e Quartzo ou sílica livre cristalizada.

Os trabalhadores podem ter exposição ao amianto/asbesto ao lidarem com telhas de casas antigas, podendo causar até problemas como câncer. Já o manganês está relacionado a metalurgia e produção de pilhas e baterias. O quartzo ou sílica livre cristalizada está ligada ao ramo de construção civil, podendo causar danos aos pulmões.

• **Anexo 13** - O anexo 13 dispõe de algumas atividades que envolvem certos agentes químicos que são

consideradas insalubres a partir da inspeção realizada no local de trabalho, sem seguir limites de tolerância previamente definidos. Alguns deles são: Arsênico; Carvão; Chumbo; Cromo; Fósforo; Hidrocarbonetos e outros compostos de carbono; Silicatos e Substâncias cancerígenas.

d) Limites de Tolerância

O limite de tolerância é um indicativo da concentração ou intensidade máxima que um trabalhador pode ficar exposto a certos agentes. A NR-15 (2021) entende por limites de tolerância, de acordo com o item 15.1.5, "a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral."

Os parâmetros dispostos na NR-15, utilizados para comparação dos valores obtidos na avaliação quantitativa, correspondem aos limites de tolerância ou exposição. Ou seja, caso o valor obtido na avaliação quantitativa estiver acima do limite de tolerância, o responsável (empregador) deverá aplicar medidas corretivas no ambiente de trabalho, a fim de extinguir ou reduzir os riscos, tornando-os aceitáveis, ficando abaixo do valor limite (CAMISASSA, 2015).

As medidas corretivas devem ocorrer, por parte do empregador, de acordo com o item 15.4.1. A eliminação ou neutralização da insalubridade deverá ocorrer:

a) com a adoção de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

b) com a utilização de equipamento de proteção individual (NR-15, 2021).

Se mesmo após as medidas de redução de insalubridade, a mesma persistir no ambiente, restará caracterizar a atividade como sendo insalubre, sendo obrigatório o pagamento de adicional de insalubridade. Uma vez eliminada o risco, descaracterizando a atividade como insalubre, o pagamento de adicional poderá ser suspenso (CAMISASSA, 2015).

A NR 15 estabelece, em seus Anexos 11, 12 e 13, os valores limites da concentração do agente químico para os quais a maioria dos trabalhadores poderia permanecer exposta 8 horas diárias e 48 horas semanais durante toda a vida laboral, sem apresentar nenhum sintoma de doenças. Os valores apresentados especificam valores calculados em função da exposição média no tempo (média ponderada com um valor máximo especificado), valores teto, asfixiantes simples e indicação de absorção também pela pele (PEIXOTO, 2013).

e) Limite de tolerância média ponderada

Refere-se à concentração média ponderada presente durante a jornada de trabalho. Permite que a concentração ultrapasse o limite durante um determinado período, desde que seja compensado pela exposição a valores menores, determinando que, na média, o valor que abaixo do limite de tolerância (PEIXOTO, 2013).

$$LT = \frac{(C_1 \times t_1) + (C_2 \times t_2) + \ldots + (C_n \times t_n)}{(\text{tempo total})}$$

Onde: C1, C2, ..., Cn = concentração em cada exposição (ppm ou mg/m3) t1, t2, ..., tn = tempo de duração da exposição ao dado nível (min ou hora) tempo total = tempo de duração da jornada (min ou hora), ou seja, t1 + t2 + ...+ tn.

Entretanto, esses valores acima do limite de tolerância não deverão ultrapassar, em nenhum momento da jornada, um valor denominado de valor máximo (PEIXOTO, 2013). O valor máximo é calculado pela seguinte expressão (NR 15):

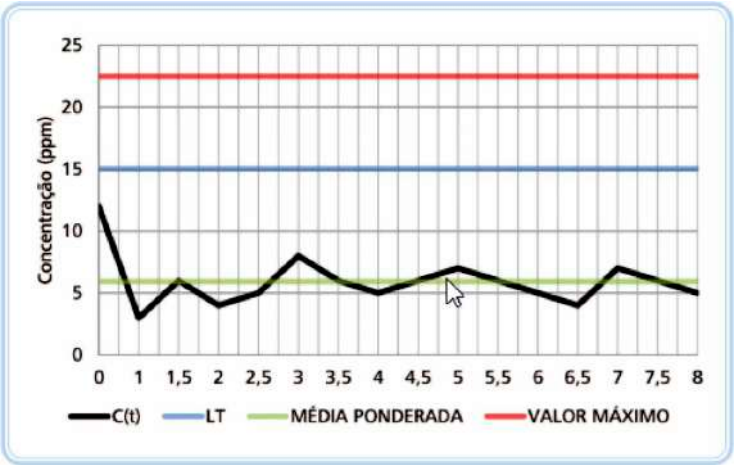
$$\text{Valor máximo} = LT \times FD$$

Onde: LT = limite de tolerância para o agente químico, segundo o Quadro 1 do Anexo 11 da NR 15 FD = fator de desvio, segundo definido no Quadro 2 do Anexo 11 da NR 15.

Análise sobre os limites de tolerância média ponderada

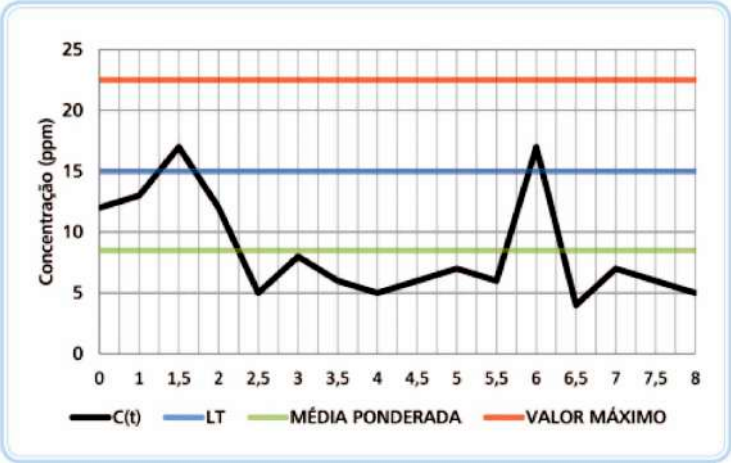
Nos gráficos 4 e 5 apresentaremos uma série de exemplos que esclarecerão um pouco mais sobre os limites de exposição para substâncias cujo limite é avaliado por média ponderada, onde o eixo x descreve as 8 horas de trabalho e o eixo y a concentração da substância. Partiremos de uma exposição hipotética onde a substância possui um LT igual a 15 ppm e um valor máximo igual a 22,5 ppm (15 ppm × 1,5), (PEIXOTO, 2013).

Figura 04: Exposição abaixo do limite de tolerância



Fonte: CTISM

Figura 05: Exposição abaixo do limite de tolerância, pois apesar de alguns valores ultrapassarem o LT, a média ponderada ficou abaixo do LT e nenhum valor atingiu o valor máximo.



Fonte: CTISM

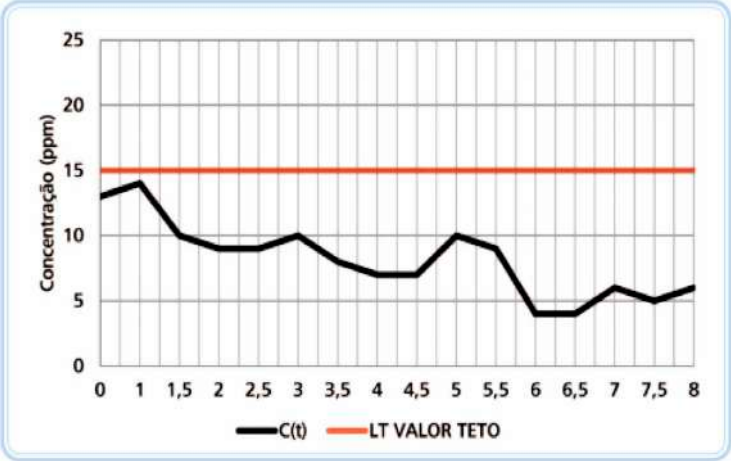
Limite de tolerância valor teto

Quando no Quadro 1, do Anexo 11 da NR 15, na tabela dos limites de tolerância, a substância tem assinalada a coluna valor teto, esse valor indica a concentração máxima que não deve ser ultrapassada em momento nenhum da jornada. Para as substâncias com valor teto, esse valor será o limite de tolerância.

Análise sobre os limites de tolerância valor teto.

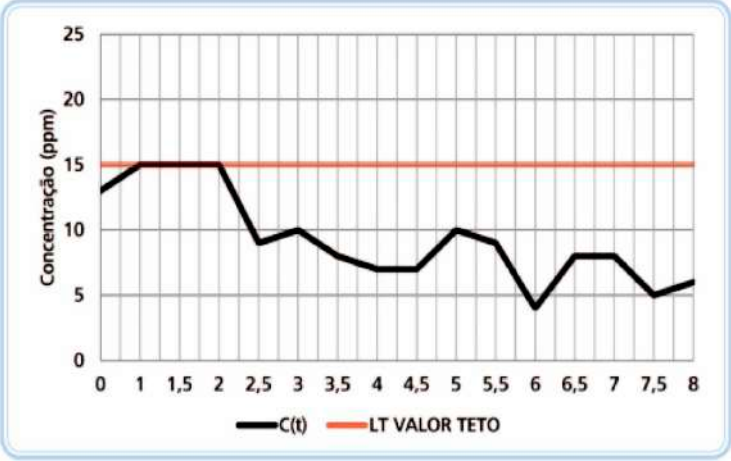
Nos gráficos 9 e 10 a seguir, apresentaremos uma série de exemplos que esclarecerão um pouco mais sobre os limites de exposição para substâncias cujo limite é avaliado por valor teto.

Figura 09: Exposição abaixo do limite de tolerância, pois nenhum valor ultrapassa o valor teto.



Fonte: CTISM

Figura 10: Exposição abaixo do limite de tolerância, pois nenhum valor ultrapassa o valor teto.



Fonte: CTISM

Policloreto de Vinila (PVC)

O Policloreto de Vinila (PVC), que não está listado no anexo 11, da NR15, durante execução da tarefa, que tem como título, alimentador de linha de produção, no qual o empregado, abastece as máquinas com os materiais da reciclagem e logo se inicia o processo de micronização, que promovem a pulverização do material reaproveitado, gerando uma concentração de poeiras consideráveis, e essa exposição é considerada prejudicial à saúde dos trabalhadores.

Apesar disso as máquinas como betoneiras, peneiras e micronizador estão adequadamente instaladas em um amplo galpão com pé direito de aproximadamente 4 metros, construído com paredes de alvenaria, cobertura em perfis metálicos e telhas metálicas sendo algumas translucidas, aberturas frontais e laterais, piso em cimento aparente.

As medidas de controles existentes são através de Equipamento de Proteção Individual, como: respirador 3M com filtro, protetor auricular tipo concha, capuz térmico tipo ninja e óculos de segurança.

Diante dos estudos e levantamento de campo, foi realizado uma avaliação de exposição a poeiras respiráveis e inaláveis no local de trabalho e posterior comparação dos resultados com os limites de tolerância estabelecidos pela legislação Brasileira (Critério legal) e critérios internacionais entre eles, NIOSH e ACGIH.

Tabela 2: Particulado Respirável e Inalável

PARTICULADO RESPIRÁVEL			
Avaliado	Concentração encontrada Mg/M³	Lim. Tolerância ACGIH Mg/M³	Lim. Total NR15 Mg/M³
Trabalhador 1	9,985	3	Não encontrado
Trabalhador 2	99,907	3	Não encontrado

PARTICULADO INALÁVEL			
Trabalhador 3	62,526	10	Não encontrado
Trabalhador 4	17,497	10	Não encontrado

Fonte: Empresa de forro PVC

A tabela 2, demonstra que a concentração de Poeira Respirável representada no relatório de ensaio do trabalhador 2, ultrapassou em 33,3 vezes o Limite de Tolerância estabelecido para esse agente. Mesmo ao Levar-se em conta o fator de proteção dos protetores respiratórios que são utilizados, os quais oferecem proteção em até 10 vezes acima do limite de Tolerância, tal nível de proteção ainda é insuficiente (a concentra são máxima permitida seria de 30 mg³).

Conforme especificado em Limites de Exposição (TLV) para Substâncias Químicas e Agentes Fiscos & índices Biológicos de Exposição (BEIs), Anexo B, A ACGIH credita que as partículas insolúveis, ou de baixa solubilidade, mesmo que biologicamente inertes, podem causar efeitos adversos e recomenda que as concentrações ambientais sejam mantidas abaixo do limite estabelecido (PEIXOTO, 2013).

As concentrações de poeiras respiráveis e inaláveis coletadas para o cargo, excedeu as Limites de tolerância da ACGIH, porém, os diplomas legais brasileiros estabelecem que para as atividades serem consideradas insalubres e, portanto, gerem a direito ao adicional de insalubridade, aquelas que estão elencadas em um dos anexos da NR 15 para ser considerado insalubre (MTE, 2022).

Embora tenham sido feitos avanços significativos na regulamentação da nanotecnologia, porém, para proteção dos trabalhadores, ainda existem lacunas a serem abordadas. A necessidade de métodos de monitoramento precisos, informações claras sobre os riscos, atualização das regulamentações, bem como avaliação abrangente de riscos, pois, são áreas que exigem mais atenção e investimento para garantir uma proteção eficaz dos trabalhadores envolvidos com nanomateriais.

A ausência de menção específica das nanopartículas na NR-15, indica uma lacuna ou limitação da norma em relação a esse agente químico específico. As nanopartículas de PVC, podem representar um risco potencial à saúde dos trabalhadores, principalmente quando inaladas em grandes concentrações ou de forma contínua (MTE, 2022).

Considerando uma lacuna existente na NR-15, que trata das atividades e operações insalubres, em relação às nanopartículas seria a inclusão de disposições específicas para lidar com os riscos ocupacionais associados à nanotecnologia. Essa inclusão poderia abordar aspectos como:

Classificação e avaliação de riscos: Estabelecer critérios e metodologias para a classificação e avaliação dos riscos ocupacionais relacionados às nanopartículas. Isso pode incluir a definição de limites de exposição ocupacional específicos para nanopartículas, considerando seus efeitos tóxicos e propriedades físico-químicas.

Medidas de controle: Estabelecer medidas de controle adequadas para reduzir a exposição dos trabalhadores a nanopartículas, como a implementação de sistemas de ventilação eficazes, uso de EPIs adequados e práticas de trabalho seguras. Essas medidas devem considerar as características únicas das nanopartículas e seus potenciais riscos à saúde.

Monitoramento e avaliação: Definir diretrizes para o monitoramento e avaliação da exposição dos trabalhadores a nanopartículas, incluindo métodos de amostragem e análise específicos para esses materiais. Isso permitiria a identificação precoce de exposições elevadas e a adoção de medidas corretivas adequadas.

Capacitação e informação: Exigir que os empregadores forneçam treinamento adequado aos trabalhadores que lidam com nanopartículas, abordando os riscos associados, as medidas de controle e o uso correto dos EPIs. Também seria importante fornecer informações atualizadas sobre os avanços científicos e regulatórios relacionados à nanotecnologia.

Atualização constante: Estabelecer uma cláusula que promova a atualização periódica da NR15 em relação às nanopartículas, levando em consideração os avanços científicos e as melhores práticas em segurança ocupacional nesse campo em constante evolução. Isso garantiria que a regulamentação esteja alinhada com os conhecimentos mais recentes sobre os riscos da nanotecnologia.

Essas sugestões visam preencher a lacuna regulatória existente em relação às nanopartículas na NR15, proporcionando uma abordagem mais abrangente e específica para a gestão dos riscos ocupacionais associados à nanotecnologia. É fundamental considerar o diálogo entre diferentes partes interessadas, como órgãos reguladores, especialistas em saúde e segurança do trabalho, trabalhadores e empregadores, para desenvolver diretrizes eficazes e viáveis para a proteção dos trabalhadores nesse campo em crescimento.

Considerando a falta de atualização de vários limites de tolerância presentes na NR15, aliada à evolução técnico científica das últimas décadas, faz que diversas exposições consideradas atualmente toleráveis pela norma não sejam sequer admitidas por órgãos normativos e científicos internacionais (dentre eles a própria ACGIH), por serem, comprovadamente, danosas à saúde do trabalhador. Para exemplificar, cito ainda, que o limite de tolerância à exposição ao agente químico Tolueno determinado pela NR15, que é de 78 ppm (setenta e oito partes por milhão), enquanto a ACGIH estabelece que esse valor deva ser 20 ppm (vinte partes por milhão) (PEIXOTO, 2013).

Temos, portanto, há vários anos no Brasil, milhares ou milhões de trabalhadores expostos a condições insalubres que são inaceitáveis pela comunidade internacional.

CONCLUSÕES

Diante, da importância de abordar a falta de regulamentação específica e os desafios relacionados à nanotecnologia no contexto da saúde e segurança do trabalhador. A ausência de diretrizes claras expõe os trabalhadores a riscos desconhecidos e dificulta a implementação de medidas preventivas adequadas.

A pesquisa exploratória realizada evidenciou a lacuna regulatória existente no Brasil em relação à nanotecnologia no ambiente de trabalho. A falta de uma regulamentação específica deixa os trabalhadores vulneráveis aos potenciais riscos da exposição a nanomateriais, que ainda são pouco compreendidos em termos de seus efeitos na saúde humana.Os desafios enfrentados na gestão da saúde e segurança do trabalhador na nanotecnologia incluem a falta de dados toxicológicos suficientes, a complexidade da caracterização dos nanomateriais e as limitações das técnicas de monitoramento existentes. Esses desafios ressaltam a necessidade de um enfoque proativo e baseado em evidências científicas para a proteção dos trabalhadores.

A pesquisa também mostrou a importância de considerar as estratégias e abordagens adotadas por outros países e organizações internacionais. A análise de experiências e regulamentações de outros países pode fornecer insights valiosos para o desenvolvimento de medidas de proteção e controle de riscos no contexto brasileiro.

Em conclusão, é crucial reconhecer a necessidade de preencher a lacuna regulatória e desenvolver uma regulamentação específica para a gestão da saúde e segurança do trabalhador na nanotecnologia. Essa regulamentação deve ser embasada em evidências científicas, abordar os desafios específicos associados à nanotecnologia e garantir a proteção adequada dos trabalhadores.

Além disso, é essencial promover a conscientização e capacitação dos trabalhadores, bem como a colaboração entre diferentes partes interessadas, incluindo governo, indústria, academia e trabalhadores, para criar um ambiente de trabalho seguro e saudável no campo da nanotecnologia.

A pesquisa exploratória realizada e as considerações levantadas nesse estudo contribuem para a conscientização sobre a necessidade de uma regulamentação adequada e eficaz, a fim de garantir a segurança dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

LOURO, Henriqueta; BORGES, Teresa; SILVA, Maria João. **Nanomateriais manufaturados: novos desafios para a saúde pública. Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 31, n. 2, p. 188-200, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com. Acesso em: 12 jan 2022.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler; FERREIRA, Leandro Silveira. **Higiene Ocupacional III**. UFSM/CTISM: Santa Maria, Brasil, 2013. Disponível em: https://www.ufsm.br. Acesso em: 10 jan 2022.

MOREIRA, Camila Gonçalves. **Os desafios regulatórios da avaliação de segurança biológica aplicada a materiais de uso em saúde de base nanotecnológica: uma proposição regulatória sob uma perspectiva de risco.** 2022. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nanociência e Nanobiotecnologia da Universidade de Brasília.

VON HOHENDORFF, Raquel et al. As nanotecnologias no meio ambiente do trabalho: a precaução para equacionar os riscos do trabalhador. Cadernos **Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, v. 2, n. 2, p. 668-683, 2013. Disponível em: https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br. Acesso em: 10 jan 2022.

PINTO, Cátia Marlene Leite. Desenvolvimento de linhas de orientação para um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional enfrentar com sucesso a Indústria 4.0. 2022. **Tese de Doutorado**.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Relatório de Nanotecnologia. Relatório de Acompanhamento Setorial. **Nanotecnologia na Área da Saúde, Mercado, Segurança e Regulamentação.** Brasília, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/SpaceNet. Acesso em: 01 jan 2022.

MARTINEZ, Diego Stéfani Teodoro; ALVES, Oswaldo Luiz. **Interação de nanomateriais com biossistemas e a nanotoxicologia: na direção de uma regulamentação.** Ciência e Cultura, v. 65, n. 3, p. 32-36, 2013. Disponivel em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php. Acesso em 15 agost 2022.

VIEGAS, Maria de Fátima Torres Faria et al. **Avaliação da qualidade de revisões sistemáticas sobre toxicidadede nanopartículas de prata.** 2018. Tese de Doutorado.

ALVES, Oswaldo Luiz. **Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo.** Parcerias Estratégicas. Brasília, n.18, p. 23-40, ago. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280683830. Acesso em: 01 jan 2022.

RISCOS OCUPACIONAIS E USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL POR TRABALHADORES INFORMAIS NA CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIAS: UM ESTUDO EM SÃO JOSÉ DE PIRANHAS-PB

Francisco Roberto Miguel Martins
IFPB - Campus Cajazeiras

Felipe Felix Ferreira
IFPB - Campus Cajazeiras

Gastão Coelho de Aquino Filho
IFPB - Campus Cajazeiras

Milson dos Santos Barbosa
IFPB - Campus Cajazeiras

RESUMO

A construção civil exerce um papel essencial na economia e na geração de renda em áreas em desenvolvimento, proporcionando vastas oportunidades de emprego. Entretanto, a maioria das atividades nesse setor é conduzida de maneira informal, resultando em riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores nos canteiros de obras, agravados pela falta de uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Neste estudo, conduzimos análises observacionais em quatro obras de pequeno porte, voltadas para construções residenciais na cidade de São José de Piranhas, Paraíba. Nosso objetivo foi identificar os EPIs mais comuns entre os trabalhadores e os principais riscos ocupacionais nessas obras. Os resultados indicaram que os trabalhadores estavam desprotegidos, submetendo-se a riscos significativos em seus ambientes de trabalho. Para melhorar a conscientização desses trabalhadores informais sobre a importância dos EPIs, realizamos uma segunda visita às obras, na qual distribuímos panfletos contendo diretrizes de segurança em canteiros de obras. Dada a baixa escolaridade de alguns trabalhadores, também fornecemos uma breve explicação sobre o tema. Este estudo destaca a necessidade premente de aprimorar a segurança e a proteção dos trabalhadores na construção civil, particularmente em contextos informais, visando reduzir os riscos ocupacionais e promover um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

PALAVRAS-CHAVE

Informalidade, segurança do trabalho, EPI.

ABSTRACT

The construction industry plays a vital role in economies, particularly in income generation and employment opportunities in developing regions. However, a significant portion of the activities in this sector is carried out informally, leading to health and safety risks for workers on construction sites, exacerbated by the lack of Personal Protective Equipment (PPE) utilization. This study involved observational analyses conducted at four small-scale residential construction sites in São José de Piranhas, Paraíba. The primary objective was to identify the most common types of PPE used by workers and to assess the main occupational hazards present at these sites. The findings revealed that workers were inadequately protected, exposing themselves to substantial occupational risks in their work environments. In an effort to raise awareness among these

informal workers regarding the importance of PPE, a follow-up visit to the sites was carried out, during which informational pamphlets outlining safety guidelines for construction sites were distributed. Recognizing that some workers had limited educational backgrounds, a brief explanation of the topic was also provided. This study underscores the pressing need to enhance safety and protection measures for construction workers, especially in informal contexts, with the aim of reducing occupational risks and fostering a safer and healthier work environment.

KEYWORDS

Informality, work safety, PPE.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil desempenha um papel preponderante na economia brasileira, contribuindo significativamente para a geração de empregos diretos e indiretos. Conforme dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2020), a construção civil é responsável por gerar 7,64 empregos diretos e 11,4 empregos indiretos para cada R$ 1 milhão investido no setor. Além disso, esses empregos exercem um impacto notável sobre o Produto Interno Bruto (PIB) do país, resultando em um lucro de R$ 492 milhões e R$ 772 milhões, respectivamente. Nesse contexto, a busca por oportunidades de emprego na construção civil é expressiva, particularmente no que se refere a empregos diretos, que englobam atividades como a construção de edifícios, a atuação de pedreiros, serventes de obra, marceneiros, e armadores, entre outros, conforme definido por Pastore (1998). Além dos empregos formais, o setor da construção também é responsável pela criação de milhões de empregos informais. De acordo com a CBIC (2022), em 2021, o setor empregava uma população de 7,5 milhões de trabalhadores, sendo que 3,8 milhões destes trabalhavam de forma informal. Essa informalidade é mais prevalente nas Regiões Norte e Nordeste, as quais também registram índices mais elevados de analfabetismo.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), as regiões Norte e Nordeste também abrigam a maior parcela das atividades informais no setor da construção. Além disso, essas regiões apresentam as maiores taxas de analfabetismo, com destaque para o Nordeste, que registrava uma taxa de analfabetismo de 13,9% em 2019, equivalente a cerca de 1,5 milhões de pessoas (IBGE EDUCA, 2020). Essa relação entre trabalho informal no setor da construção e o grau de escolaridade dos trabalhadores é de grande relevância, sobretudo considerando que a maioria dos trabalhadores informais frequentemente não possui conhecimento dos riscos ocupacionais a que estão expostos nos canteiros de obras. A ocorrência de acidentes é inerente às diversas atividades do setor, e a ausência do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é comum nos canteiros de obras que empregam trabalhadores informais, agravando a incidência de riscos à saúde e danos à integridade física.

Essa problemática é agravada em pequenas cidades em expansão, onde a precarização da saúde e segurança dos trabalhadores informais se destaca. Um exemplo ilustrativo é a cidade de São José de Piranhas, Paraíba, que, em 2021, contava com uma população de 20.406 pessoas, sendo a construção civil uma das três principais atividades econômicas, de acordo com o site Caravela (2023). Em tais municípios em desenvolvimento, é crucial analisar os riscos ocupacionais presentes nos canteiros de obras de pequeno porte, bem como avaliar a adoção de medidas de proteção pelos trabalhadores informais durante a execução de suas atividades.

Diante deste cenário, este estudo apresenta uma análise observatória dos principais riscos ocupacionais e do uso de EPIs por trabalhadores informais durante a construção de residências em São José de Piranhas, Paraíba. Adicionalmente, a conscientização dos trabalhadores em relação à importância dos EPIs é incentivada por meio da distribuição de panfletos que destacam os riscos ocupacionais e enfatizam a necessidade de utilizar os EPIs para garantir a segurança, saúde e integridade física dos trabalhadores durante a construção de residências.

METODOLOGIA

A análise observatória envolveu inspeções em quatro canteiros de obras de pequeno porte destinados a construções residenciais, denominados Obra 1, Obra 2, Obra 3 e Obra 4, localizados no município de São José de Piranhas, Paraíba. A seleção dessas obras levou em consideração as diferentes fases do processo construtivo e a diversidade de complexidade das obras residenciais, com o objetivo de avaliar o impacto da complexidade da obra na presença de riscos ocupacionais no local de construção.

O total de 16 trabalhadores, incluindo pedreiros e serventes informais envolvidos na execução das construções, foi objeto de observação, como detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de trabalhadores nas obras por função.

OBRA	NÚMERO DE TRABALHADORES POR FUNÇÃO			TOTAL
	PEDREIROS	SERVENTES	OUTROS	
1	1	1	1	3
2	2	2	1	5
3	2	2	0	4
4	2	2	0	4

Fonte: Próprio autor, 2023.

Nas visitas iniciais, foram identificados os principais riscos ocupacionais que estavam presentes nos canteiros de obras e também foram registrados os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) que estavam sendo utilizados pelos trabalhadores informais, o foco do estudo. Em visitas subsequentes, foram distribuídos panfletos informativos que destacavam os riscos ocupacionais predominantes nos canteiros de obras e os EPIs mais comuns entre os trabalhadores da construção civil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição das obras

A obra denominada “Obra 1” está localizada às margens da rodovia PB 400, na saída da cidade de São José de Piranhas, no estado da Paraíba. Este empreendimento é destinado a fins residenciais e ocupa o primeiro pavimento de um edifício que também abriga uma oficina mecânica. Como evidenciado na Figura 1, a construção da obra estava em uma fase inicial, caracterizada pelo processo de elevação da alvenaria do edifício. A residência em questão possui uma área de aproximadamente 115,2 metros quadrados e estava sendo construída por uma equipe de três trabalhadores, composta por um pedreiro, um servente e um ajudante de servente.

Figura 1 – Obra 1.

Fonte: Próprio autor, 2023.

A "Obra 2", ilustrada na Figura 2, encontra-se no primeiro pavimento de um edifício e possui uma área total de 136,5 metros quadrados, com dimensões de 6,5 metros de largura por 21 metros de comprimento. Localizada na Avenida Centenária, esta obra estava em um estágio construtivo mais avançado, com a alvenaria do prédio quase finalizada. A construção estava sendo realizada por uma equipe composta por dois pedreiros, dois serventes e um armador.

Figura 2 – Obra 2.

Fonte: Próprio autor, 2023.

A "Obra 3" refere-se a uma construção térrea do tipo casa com uma área total de 84 metros quadrados, situada no bairro Zuza Holanda. A obra estava na fase de acabamento, conforme retratado na Figura 3, e estava sob responsabilidade de uma equipe composta por quatro trabalhadores, incluindo dois pedreiros e dois serventes.

Figura 3 – Obra 3.

Fonte: Próprio autor, 2023.

A “Obra 4” abrange uma área de 240 metros quadrados, com dimensões de 6 metros de largura por 20 metros de comprimento. Destina-se a fins residenciais e possui térreo e primeiro pavimento, como demonstrado na Figura 4. Neste caso, a fase construtiva já estava bem avançada, com a alvenaria e cobertura praticamente concluídas, e a etapa de acabamento estava prestes a iniciar. A obra estava sendo conduzida no bairro Zuza Holanda por uma equipe de quatro trabalhadores, incluindo dois pedreiros e dois serventes.

Figura 4 – Obra 4.

Fonte: Próprio autor, 2023.

Observação das exposições dos trabalhadores aos riscos ocupacionais

A partir das visitas realizadas nas quatro obras e observando as exposições aos riscos presentes nos ambiente de trabalho, identificamos diversas classes de riscos ocupacionais, tais como: riscos físicos, riscos químicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes. Além disso, consideramos a fase de construção em que cada obra se encontrava no momento das visitas, uma vez que essa etapa influencia a presença ou ausência de determinados riscos.

Os resultados das análises observacionais sobre a presença desses riscos estão resumidos no Quadro 1, onde a marcação "X" indica a ocorrência dos riscos nos locais de construção visitados. Conforme o Quadro 1 demonstra, observamos que os riscos ocupacionais, tais como exposição ao calor, ruído excessivo, vibração, poeiras contendo substâncias prejudiciais, posturas inadequadas, levantamento e transporte de peso, uso de instrumentos de trabalho inadequados, defeituosos ou danificados, operação de máquinas desprotegidas e falta de sinalização de segurança, estavam presentes nas quatro obras analisadas.

Por outro lado, não identificamos riscos associados à presença de vapores contendo substâncias prejudiciais e jornadas de trabalho prolongadas durante as visitas às quatro obras. Além disso, no Quadro 1, observa-se que o risco ocupacional relacionado à vibração foi observado apenas na "Obra 4". Isso ocorreu durante a visita, quando um servente estava executando trabalhos manuais de rasgo de alvenaria, utilizando uma marreta em uma talhadeira, gerando vibração e ruído no canteiro de obras.

Entre os riscos ocupacionais identificados nas quatro obras, destaca-se o risco químico devido à presença de poeiras contendo substâncias prejudiciais, principalmente devido à abundância de cimento e areia nos locais de construção. É importante ressaltar que a geração de poeira é comum em quase todas as atividades de construção e demolição da engenharia civil, especialmente na preparação de argamassa, que frequentemente contém areia e cimento em sua composição. A produção mecânica de argamassa em betoneiras pode intensificar a formação de poeira, o que pode levar a problemas respiratórios, como sinusite, rinite, asma e outros distúrbios nas vias respiratórias dos trabalhadores no local de trabalho.

Adicionalmente, o Quadro 1 revela a presença de névoas contendo substâncias prejudiciais na "Obra 3". Isso ocorreu devido à fase de construção em que a obra estava, que envolvia a aplicação de tintas nas paredes da residência. Essa atividade pode liberar microgotículas de substâncias prejudiciais, o que pode afetar a saúde dos trabalhadores. Em geral, esse risco está associado à dispersão de vapores tóxicos no ambiente de trabalho, principalmente quando as tintas contêm solventes em sua composição ou quando é necessário diluí-las. A falta de uso de respiradores apropriados pode resultar na inalação dessas substâncias tóxicas, causando danos à saúde dos trabalhadores. Além dos riscos ocupacionais listados no Quadro 1, também observamos outros riscos nos canteiros de obras, como risco de queda, choque elétrico, quedas de objetos, objetos perfurantes e cortantes.

Quadro 1 – Riscos ocupacionais observados nos canteiros.

RISCO OCUPACIONAL	OBRA/ DESCRIÇÃO			
	OBRA 1 Primeiro pavimento, alvenaria sendo levantada	OBRA 2 Primeiro pavimento, alvenaria em fase de conclusão	OBRA 3 Térrea e em fase de acabamento	Obra 4 Térrea e primeiro pavimento, em fase de acabamento
AGENTES FÍSICOS				
Calor	X	X	X	X
Ruído	X	X	X	X
Vibração				X
AGENTES QUÍMICOS				
Poeiras contendo agentes nocivos	X	X	X	X
Névoas contendo agentes nocivos			X	
Vapores contendo agentes nocivos				
RISCOS ERGONÔMICOS				
Postura inadequada	X	X	X	X
Levantamento e transporte de peso	X	X	X	X
Jornadas prolongadas				
RISCOS DE ACIDENTES				
Instrumentos de trabalho inadequados, defeituosos ou danificados	X	X	X	X
Operar máquinas sem proteção	X	X	X	X
Ausência de sinalização de segurança	X	X	X	X
Armazenamento incorreto		X	X	X

Fonte: Próprio autor, 2023.

EPI's utilizados durante a execução das atividades

Durante as visitas às quatro obras, realizamos uma análise observacional para verificar se os trabalhadores informais estavam utilizando os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) essenciais para garantir sua segurança nos canteiros de obras. Esses EPIs incluem capacetes, óculos de proteção, respiradores (máscaras), protetores auditivos, luvas, botas, mangas e cinturões de segurança. O Quadro 2 apresenta os resultados das observações sobre a utilização desses EPIs, onde o "X" indica se os trabalhadores estavam usando esses equipamentos durante a execução das obras residenciais.

Quadro 2 – Principais EPI's observados nos canteiros.

OBRA	TRABALHADOR	EPI's							
		Capacete	Óculos	Respirador (máscara)	Protetor auditivo	Luvas	Mangas	Calçados	Cinturão
1	Pedreiro	–	–	–	–	X	X	X	–
	Servente	–	–	–	–	X	X	X	–
	Ajudante de servente	–	–	–	–	X	X	X	–
2	Pedreiro 1	–	–	–	–	–	X	X	–
	Pedreiro 2	–	–	–	–	–	X	X	–
	Servente 1	–	–	–	–	–	X	X	–
	Servente 2	–	–	–	–	–	X	X	–
	Armador	–	–	–	–	–	–	X	–
3	Pedreiro 1	–	–	–	–	X	X	X	–
	Pedreiro 2	–	–	–	–	–	X	X	–
	Servente 1	–	–	–	–	–	X	X	–
	Servente 2	–	–	–	–	–	X	X	–
4	Pedreiro 1	–	–	–	–	–	–	–	–
	Pedreiro 2	–	–	–	–	–	–	–	–
	Servente 1	–	–	–	–	–	X	X	–
	Servente 2	–	–	–	–	–	–	–	–

Fonte: Próprio autor, 2023.

Com base nas observações registradas no Quadro 2, constatamos que todos os trabalhadores das quatro obras analisadas não estavam usando capacetes, óculos de proteção, respiradores (máscaras), protetores auditivos e cinturões de segurança para proteção contra quedas por diferença de nível. Em contrapartida, durante a visita, observamos que os trabalhadores informais da "Obra 1" estavam utilizando luvas e botas, assim como o "Pedreiro 1" da "Obra 3". Além disso, na "Obra 2", apenas os calçados do tipo botas estavam sendo usados pelos trabalhadores, incluindo pedreiros e serventes.

Ao comparar as quatro obras, notamos que a "Obra 4" foi a que apresentou menos conformidade na utilização de EPIs. Nesse local, apenas o "Servente 1" estava utilizando botas e mangas para proteção dos braços e antebraços. Isso foi surpreendente, pois essa obra era mais complexa, com térreo e primeiro pavimento, e, portanto, era esperado que fosse mais rigorosa no uso dos EPIs para garantir a segurança dos trabalhadores. No entanto, o canteiro da "Obra 4" foi o que mais apresentou condições e situações inseguras. Uma situação destacada na "Obra 4" pode ser vista na Figura 5, onde o "Servente 1" estava realizando um serviço de rasgo em alvenaria para introduzir eletrodutos no sistema elétrico. Durante esse trabalho manual, usando uma talhadeira e uma marreta, o trabalhador não estava utilizando luvas e óculos para proteger suas mãos e olhos contra os pequenos fragmentos de alvenaria que se soltavam, aumentando o risco de lesões físicas.

Figura 5 – Servente 1 da Obra 4.

Fonte: Próprio autor, 2023.

A ausência de capacetes de proteção foi comum em todas as quatro obras analisadas, com os trabalhadores optando por usar chapéus e bonés, que, embora não proporcionem a mesma proteção contra impactos na cabeça que os capacetes, são frequentemente escolhidos devido à exposição solar durante as atividades laborais nos canteiros de obras. Em resumo, a presença de riscos ocupacionais nos canteiros de obras é uma realidade devido à complexidade das atividades realizadas. Portanto, é crucial identificar esses riscos, implementar medidas preventivas para controlá-los ou minimizá-los, e, quando necessário, fornecer EPIs adequados aos trabalhadores para protegê-los. Medidas de proteção, como o uso de mangas para proteção contra o calor, máscaras para evitar a inalação de agentes prejudiciais, protetores auditivos contra ruídos intensos e luvas e botas para evitar o contato direto com riscos, são fundamentais na construção civil, onde agentes nocivos oriundos de materiais como cimento e cal, bem como objetos cortantes e perfurantes, estão presentes nos canteiros de obras.

Recomendações para a melhoria da segurança dos trabalhadores

A Norma Regulamentadora NR 1, que aborda as disposições gerais e o gerenciamento de riscos ocupacionais, estabelece que é responsabilidade do empregador comunicar aos trabalhadores os riscos ocupacionais presentes nos locais de trabalho, bem como informar as medidas adotadas para eliminar ou reduzir esses riscos. Além disso, a NR 6 enfatiza que o empregador deve fornecer gratuitamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados aos riscos a que os trabalhadores estarão expostos. No entanto, na construção civil, os trabalhadores informais geralmente não têm acesso a essa informação e não recebem os EPIs necessários. Isso ocorre em parte devido ao fato de que, frequentemente, os contratantes são pessoas físicas que não estão cientes da importância da segurança no trabalho.

Nesse contexto, a fiscalização em São José de Piranhas, na Paraíba, é negligenciada, pois a cidade não possui um código de obra e a fiscalização se limita apenas às atividades mencionadas no código de postura local. Isso significa que os trabalhadores informais não podem ser penalizados, pois a NR 1 estipula que o cumprimento das normas regulamentadoras é obrigatório apenas para órgãos com funcionários regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), sejam eles instituições públicas ou privadas, com contratos diretos ou indiretos. Portanto, os trabalhadores informais analisados neste estudo, devido à sua contratação informal, não têm vínculo com a CLT, e, consequentemente, seus direitos e condições de trabalho não estão protegidos pela lei, cabendo a eles próprios a responsabilidade de adotar o uso de EPIs.

Com base na análise observacional realizada nas quatro obras, ficou evidente que os trabalhadores não tinham consciência da importância do uso de EPIs, seja devido à negligência pessoal ou à falta de conhecimento. Portanto, é fundamental que os próprios trabalhadores informais compreendam a importância do uso de EPIs durante a execução de suas atividades laborais. Nesse sentido, um dos objetivos deste estudo foi conscientizar os trabalhadores informais, realizando uma nova visita às obras para entregar panfletos com informações sobre boas práticas de segurança nos canteiros de obras. Os panfletos foram projetados de forma didática, considerando que alguns trabalhadores informais têm baixa escolaridade, apresentando os riscos ocupacionais aos quais estavam expostos e ilustrando os EPIs mais comuns na construção civil. Durante a entrega dos panfletos, foi fornecida uma breve explicação sobre a importância da segurança no trabalho e sobre o conteúdo do panfleto.

Figura 6 – Panfletos entregues nas obras visitadas.

Fonte: Próprio autor, 2023.

CONCLUSÕES

O principal objetivo deste estudo foi analisar canteiros de obras de pequeno porte durante a construção de quatro residências na cidade de São José de Piranhas, Paraíba. Através de observações, constatamos a presença de diversos riscos ocupacionais, e notamos que nenhum dos trabalhadores que estavam nos locais utilizava os EPIs essenciais para proteção contra esses riscos, tais como capacetes, óculos de proteção, respiradores, protetores auditivos e cinturões de segurança. No entanto, observamos que alguns trabalhadores estavam utilizando luvas, mangas e calçados de proteção, sendo as botas o EPI mais comumente observado nos canteiros de obras. Dentre os riscos ocupacionais analisados, identificamos que o risco de vibração estava presente apenas na "Obra 4", e a "Obra 3" foi a única em que havia risco de névoas contendo substâncias prejudiciais devido à fase construtiva que envolvia a pintura. Ao comparar os riscos identificados com a ausência dos EPIs necessários, concluímos que os 16 trabalhadores informais estavam desprotegidos e suscetíveis a acidentes de trabalho que poderiam resultar em danos à sua saúde e integridade física e mental.

Com base nessas observações e com o objetivo de conscientizar esses trabalhadores informais, realizamos novas visitas aos canteiros de obras para distribuir panfletos informativos ilustrando os riscos ocupacionais e destacando a importância do uso de EPIs para a proteção dos trabalhadores. Além disso, planejamos, no futuro, oferecer palestras e cursos de capacitação gratuitos para os trabalhadores informais da região, a fim de aprimorar o conhecimento deles sobre a importância da segurança nos canteiros de obras informais.

AGRADECIMENTO

O desenvolvimento desse estudo foi apoiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura, conforme especificado no Edital PROEXC nº 03/2023, vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

REFERÊNCIAS

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Posicionamento: construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda**, 2020. Disponível em: https://cbic.org.br/posicionamento-cbic-construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda/. Acesso em: 12 jan. 2023.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **IBGE: informalidade no setor da construção é maior nas Regiões Norte e Nordeste**, 2022. Disponível em: https://cbic.org.br/ibge-informalidade-no-setor-da-construcao-e-maior-nas-regioes-norte-e-nordeste/. Acesso em: 12 jan. 2023.

CARAVELA: DADOS E ESTATÍSTICAS. São José de Piranhas-PB. Florianópolis-SC, 2023. Disponível em: https://www.caravela.info/regional/s%C3%A3o-jos%C3%A9-de-piranhas---pb. Acesso em: 12 jan. 2023.

IBGE EDUCA. **Conheça o Brasil: população,** [2020]. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317-educacao.html. Acesso em: 12 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e estados.** 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/sao-jose-de-piranhas.html. Acesso em: 12 jan. 2023.

PASTORE, J. **O emprego na infra-estrutura.** O Estado de S. Paulo, 1998. Disponível em: https://www.josepastore.com.br/artigos/em/em_058.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL: ENFOQUE NAS ETAPAS MAIS CRÍTICAS PARA OS TRABALHADORES

Ramon Farias Pereira Albuquerque
IFPB - Campus Cajazeiras

Felipe Felix Ferreira
IFPB - Campus Cajazeiras

Francisco Kléber Dantas Duarte
IFPB - Campus Cajazeiras

Milson dos Santos Barbosa
IFPB - Campus Cajazeiras

RESUMO

Este estudo aborda o contexto em expansão do mercado da construção civil no Brasil, sujeito a rigorosas normas construtivas e trabalhistas. Focalizando em obras de pequeno porte afastadas dos centros urbanos, onde a presença obrigatória de um profissional de segurança não é exigida, o trabalho busca aplicar a metodologia de Análise Preliminar de Risco (APR) em diferentes fases de uma obra residencial em Cajazeiras, Paraíba. O objetivo é identificar as etapas da construção que apresentam maiores riscos à saúde e segurança no trabalho. O estudo emprega análises qualitativas de cada fase, culminando em uma avaliação quantitativa da gravidade do risco para cada atividade. Os resultados indicam que a etapa de infraestrutura é a que oferece maior risco aos trabalhadores, dada a presença de atividades de alto risco. O artigo propõe medidas preventivas e protetivas para os riscos identificados, contribuindo assim para a promoção de ambientes mais seguros na construção civil.

PALAVRAS-CHAVE

Canteiros de obras, segurança do trabalho, APR.

ABSTRACT

This study addresses the expanding context of the construction market in Brazil, subject to stringent construction and labor regulations. Focusing on small-scale projects located away from urban centers, where the mandatory presence of a safety professional is not required, the research aims to apply the Preliminary Risk Analysis (PRA) methodology in different phases of a residential construction project in Cajazeiras, Paraíba. The objective is to identify construction phases that pose higher risks to health and workplace safety. The study employs qualitative analyses for each phase, culminating in a quantitative assessment of the severity of risk for each activity. The results indicate that the infrastructure phase poses the greatest risk to workers, given the presence of high-risk activities. The article proposes preventive and protective measures for the identified risks, thereby contributing to the promotion of safer environments in the construction industry.

KEYWORDS

Construction sites, work safety, PRA.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil desempenha um papel crucial na economia de um país, influenciando diretamente o Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Além de sua contribuição econômica, a construção civil desempenha um papel significativo na geração de empregos, como evidenciado pela geração de 38.965 novos empregos formais no início do ano de 2023, conforme dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2023). Além disso, a construção civil desempenha um papel vital na extração de matéria-prima e no desenvolvimento de estudos científicos e tecnologias.

Em obras residenciais, várias etapas distintas podem ser identificadas, desde os serviços preliminares, que envolvem a limpeza do terreno e a movimentação de terra, até a etapa de superestrutura, que inclui a concretagem de pilares, vigas e lajes. Cada uma dessas etapas pode apresentar riscos ocupacionais específicos, que vão desde questões de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos até riscos ergonômicos, trabalhos em altura e riscos ambientais.

A segurança no trabalho se tornou uma área de estudo dedicada, visando a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e riscos à saúde profissional. No entanto, a presença de profissionais de segurança no trabalho nas obras é limitada, de acordo com o Anexo II da Norma Regulamentadora 4 (NR 4), que trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e estipula a obrigatoriedade desses profissionais apenas em obras com uma equipe acima de 50 empregados, dependendo do grau de risco. Isso torna as obras de pequeno porte, especialmente aquelas localizadas distantes dos grandes centros urbanos ou executadas de forma clandestina, mais propensas a acidentes de trabalho durante a execução. Um exemplo é Cajazeiras, localizada no Sertão Paraibano, Região Nordeste do Brasil, é uma cidade em desenvolvimento que abrange uma área de aproximadamente 563 km² e uma população estimada de 63.239 habitantes (IBGE, 2022).

Para abordar esses desafios, os profissionais responsáveis por obras de pequeno porte, que não estão abrangidas pelo SESMT, podem utilizar ferramentas como a Análise Preliminar de Risco (APR). A APR é uma abordagem qualitativa que permite identificar os principais riscos em um ambiente laboral e a tomada de decisões para minimizar a ocorrência de acidentes de trabalho. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral aplicar APRs em diferentes etapas (infraestrutura, alvenaria e superestrutura) de uma obra residencial de pequeno porte em Cajazeiras, Paraíba, com o propósito de identificar as fases da construção que apresentam maiores riscos à integridade física e à saúde dos trabalhadores.

METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo se enquadra no caráter exploratório, uma vez que visa proporcionar uma compreensão mais aprofundada sobre a segurança em obras de construção civil de pequeno porte. Além disso, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, coletando um extenso conjunto de variáveis relacionadas às atividades realizadas por trabalhadores em diferentes fases da obra. Isso permite a classificação dos riscos a que esses trabalhadores estão expostos, possibilitando uma avaliação de sua magnitude, seja ela considerada “maior” ou “menor”. O estudo também busca propor medidas de controle preventivas e protetivas para os ambientes laborais avaliados (Markoni e Lakatos, 2003).

O objeto de estudo consiste em uma obra residencial térrea, com estrutura de concreto armado, abrangendo aproximadamente 99,00 m² de área construída. A construção está localizada na Rua Antônio de Souza Mangueira, no bairro Casas Populares, na cidade de Cajazeiras-PB, CEP 58900-000, conforme ilustrado na Figura 1. O canteiro de obras engloba toda a área disponível no terreno para a execução das atividades construtivas, enquanto o armazenamento de equipamentos e insumos ocorre em uma edificação nos arredores do canteiro. A mobilidade dos trabalhadores varia em função do tempo necessário para a realização de tarefas específicas, da disponibilidade de mão de obra, materiais e equipamentos. Os trabalhadores cumprem uma jornada diária de 8 horas, de segunda a sexta-feira, com pausas de até 2 horas, incluindo intervalos para almoço e lanches, totalizando 40 horas de trabalho semanais.

Figura 1 - Mapa de localização da obra.

Fonte: Adaptado do Google Maps, 2023.

As observações realizadas no local da obra foram inseridas na Análise Preliminar de Risco (APR), identificando a atividade da obra realizada, as fontes geradoras de risco, as causas de cada perigo identificado, além dos possíveis efeitos gerados por cada causa. Ademais, são identificadas a frequência e a severidade, parâmetros fundamentais para a determinação do grau de risco de cada atividade. Ao combinar as classificações de frequência e severidade em uma APR é possível uma análise sucinta sobre quais atividades podem apresentar maior impacto no canteiro de obras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração das APRs dessas etapas foi realizada com base em uma revisão teórica preliminar e visitas ao canteiro de obras para avaliação observatória das práticas de trabalho e interações. Essas observações são apresentadas a seguir e alimentaram os Quadros 1, 2 e 3, que exibem as APRs de cada etapa.

A primeira etapa analisada foi a fase de infraestrutura, a qual pode ser subdividida em etapas específicas: escavação das valas, concretagem da infraestrutura e aterro e compactação. A escavação manual das valas de fundação envolveu a atuação dos trabalhadores que, munidos de ferramentas como pás, enxadas e alavancas, realizaram escavações no terreno em locais e dimensões específicos, conforme definido pelo projeto de locação. Nesse contexto, a obra compreendeu 22 fundações rasas do tipo sapata isolada, com dimensões de 60 x 65 centímetros e profundidade média de aproximadamente dois metros.

A etapa de concretagem da infraestrutura abrangeu a concretagem das 22 sapatas, 22 arranques de pilar com dimensões de 20 x 25 centímetros e 16 vigas baldrame de 20 x 20 centímetros, responsáveis por conectar e transmitir as cargas para as fundações. O concreto utilizado foi dosado pelo engenheiro responsável e produzido no local através de uma betoneira. A armação dos elementos estruturais foi fabricada por terceiros, transportada para a obra e posicionada pelos trabalhadores. Após a colocação da armadura da infraestrutura, o concreto foi lançado manualmente usando carrinhos de mão, pás ou baldes. Na etapa de aterro e compactação, foi adicionado material granular, como areia ou o próprio solo removido durante a

escavação das fundações, para preencher as valas e os espaços deixados pelas vigas até o nível do piso. Os trabalhadores compactaram o solo manualmente para eliminar os vazios entre os grãos e garantir a estabilidade do piso da edificação.

Com base nessas observações, a APR da etapa de infraestrutura foi formulada e está apresentada no Quadro 1. Nesta etapa, os principais riscos ocupacionais identificados incluem poeira nociva, quedas devido a diferenças de nível, postura inadequada, cortes e soterramento. A escavação manual das valas destacou-se como a atividade com a maior probabilidade de causar danos e lesões aos trabalhadores. Isso se deve não apenas à variedade significativa de riscos ocupacionais associados, mas também aos maiores graus de risco atribuídos, principalmente devido à postura inadequada, com grau de risco 4.

Quadro 1 – Análise Preliminar de Risco da etapa de infraestrutura.

ATIVIDADE	RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CATEGORIA		
				Frequência	Severidade	Grau de Risco
Escavação manual das valas	Poeira nociva	Inalação de poeira nociva devido à movimentação de terra retirada das valas.	Dermatites, conjuntivite, problemas respiratórios.	D	II	3
	Queda por diferença de nível altura	Não utilização de cinturão de segurança.	Fraturas ou escoriações.	B	III	2
Atividade	Postura inadequada	Má postura e/ ou movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou na lombar, baixa produtividade, LER, etc.	D	III	4
	Cortes	Não utilização ou uso inadequado do EPI (bota, luvas, entre outros); Falta de treinamento.	Infecções, escoriações, perda de membros como dedos dos pés ou mãos.	C	III	3
	Soterramento	Movimentação do solo ao redor da vala.	Escoriações, fraturas ou óbito.	B	III	1

ATIVIDADE	RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CATEGORIA		
				Frequência	Severidade	Grau de Risco
Concretagem da infraestrutura	Cortes	Uso inadequado do EPI.	Escoriações; infecções.	C	II	2
	Postura inadequada	Má postura; Carregamento de peso excessivos; movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou lombar; baixa produtividade; LER.	D	III	4
	Poeira nociva	Inalação de poeira nociva na movimentação de material para produção do concreto.	Dermatites; conjuntivite; problemas respiratórios.	D	II	3
	Ruído	Contato direto e frequente com o ruído produzido pela betoneira.	Perca total ou parcial da audição.	E	I	3
Aterro e compactação	Poeira nociva	Inalação de poeira nociva na movimentação de terra	Dermatites; conjuntivite; problemas respiratórios.	D	II	3
	Postura inadequada	Má postura e/ ou movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou na lombar, baixa produtividade, LER, etc.	D	III	4

Fonte: Próprio autor, 2023.

No que diz respeito à etapa de alvenaria de vedação, esta fase consistiu no assentamento de blocos cerâmicos com 6 furos e dimensões de 9 x 14 x 19 centímetros, abrangendo uma área total de 144,2 metros quadrados de alvenaria, com juntas preenchidas de argamassa. A própria argamassa foi dosada pelo engenheiro encarregado, preparada com a utilização de uma betoneira e posteriormente transportada para o local de assentamento por meio de carrinhos de mão ou baldes. O processo de assentamento teve início nas vigas baldrame e progrediu verticalmente até atingir a altura do pé direito, que era de três metros. Esse ganho de altura foi alcançado mediante o uso de escadas ou andaimes.

Com base nessas observações, foi desenvolvida a APR das atividades associadas a etapa de alvenaria, conforme apresentado no Quadro 2. Os principais riscos ocupacionais identificados abrangiam poeira nociva, ruído, postura inadequada, cortes, e o risco de queda por diferença de nível. A postura inadequada destacou-se como a atividade com categoria sério (grau de risco 4), especialmente em relação a cortes e quedas por diferença de nível durante o trabalho em altura, tornando-se, assim, a atividade na qual os trabalhadores enfrentavam maiores possibilidades de comprometimento de sua saúde e segurança.

Quadro 2 – Análise Preliminar de Risco da etapa de alvenaria.

ATIVIDADE	RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CATEGORIA		
				Frequência	Severidade	Grau de Risco
Produção da argamassa	Poeira nociva	Inalação de poeira nociva produzida no despejo dos insumos na betoneira.	Dermatites; conjuntivite; problemas respiratórios.	D	II	3
	Ruído	Contato direto e frequente com o ruído produzido pela betoneira.	Perca total ou parcial da audição.	E	I	3
	Postura inadequada	Má postura e/ ou movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou na lombar, baixa produtividade, LER, etc.	D	III	4
Assentamento dos blocos	Cortes	Uso inadequado das ferramentas; contato com pedaços quebrados de blocos.	Escoriações; infecções.	B	I	1
	Postura inadequada	Má postura; Carregamento de peso excessivos; movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou lombar; baixa produtividade; LER.	D	III	4
	Queda por diferença de nível	Não utilização de cinturão de segurança.	Fraturas ou escoriações.	C	III	3

Fonte: Próprio autor, 2023.

Após a conclusão da etapa de infraestrutura e parte da fase de alvenaria de vedação, avançamos para a etapa de superestrutura. Essa fase teve início com a concretagem de 22 pilares, com seção de 20 x 25 centímetros. O concreto foi dosado sob a supervisão do engenheiro responsável e produzido no local por meio de uma betoneira, visando alcançar a resistência de projeto da forma mais precisa possível. A fabricação da armadura e dos moldes dos pilares foi terceirizada, e esses elementos foram transportados e fixados na estrutura existente por meio de arames. Da mesma forma, após a concretagem dos pilares, procedemos à concretagem de 14 vigas, com dimensões de 20 x 30 centímetros, e uma viga adicional com dimensões de 20 x 35 centímetros, que servem para interligar os pilares. As vigas foram moldadas ao nível do pé direito da edificação, situado a 3,10 metros acima do piso. O uso de andaimes foi necessário para o lançamento do concreto a essa altura. Como nas etapas anteriores da obra, o concreto foi transportado utilizando carrinhos de mão e despejado nos locais apropriados por meio de baldes.

Durante a execução dessas atividades, registramos todos os procedimentos e preenchemos a APR com todas as atividades envolvendo a etapa de superestrutura, exposta no Quadro 3. Os principais riscos ocupacionais observados foram poeira nociva, ruído, postura inadequada, cortes, assim como quedas por diferença de nível. A produção do concreto foi a atividade com maior probabilidade de causar danos aos trabalhadores, uma vez que foi atribuída um grau de risco 4 para postura inadequada e grau de risco 3 para poeira e ruído. Essa avaliação decorreu da não utilização de equipamentos adequados/ergonômicos para o transporte de materiais, movimentos repetitivos, inalação de poeira tóxica produzida pelos insumos e contato frequente com o ruído produzido pela betoneira.

Quadro 3 – Análise Preliminar de Risco da etapa de superestrutura.

ATIVIDADE	RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CATEGORIA		
				Frequência	Severidade	Grau de Risco
Produção do concreto	Poeira nociva	Inalação de poeira produzida no despejo dos insumos na betoneira.	Dermatites; conjuntivite; problemas respiratórios.	D	II	3
	Ruído	Contato direto e frequente com o ruído produzido pela betoneira.	Perca total ou parcial da audição.	E	I	3
	Postura inadequada	Má postura e/ ou movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou na lombar, baixa produtividade, LER, etc.	D	III	4
Concretagem dos pilares	Cortes	Uso inadequado das ferramentas como luvas ou alicate.	Escoriações; infecções.	B	I	1
Atividade	Postura inadequada	Má postura; Carregamento de peso excessivos; movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou lombar; baixa produtividade; LER.	D	III	4

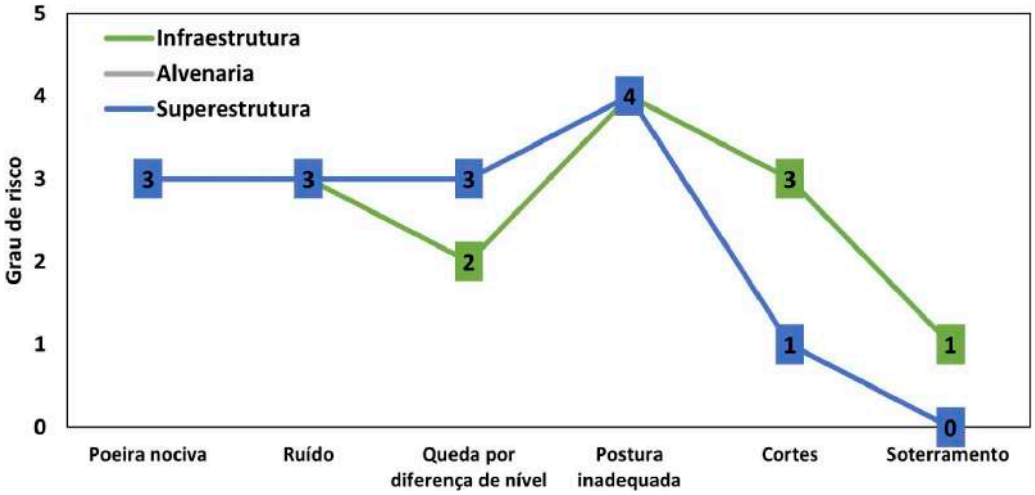
ATIVIDADE	RISCO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	CATEGORIA		
				Frequência	Severidade	Grau de Risco
Concretagem das vigas	Cortes	Uso inadequado das ferramentas como luvas ou alicate.	Escoriações; infecções.	B	I	1
	Postura inadequada	Má postura; Carregamento de peso excessivos; movimentos repetitivos.	Lesões na coluna ou lombar; baixa produtividade; LER.	D	III	4
	Queda por diferença de nível	Não utilização de cinturão de segurança ou de escada corretamente fixada/apoiada.	Fraturas ou escoriações.	C	III	3

Fonte: Próprio autor, 2023.

Diante das observações realizadas na obra da elaboração das APRs de infraestrutura, alvenaria e superestrutura, a etapa de infraestrutura evidenciou uma ampla gama de riscos. Seis atividades específicas foram identificadas como representando considerável ameaça à segurança dos trabalhadores. Dentre essas, uma foi classificada como apresentando risco "sério" com um grau de risco 4, enquanto outras três receberam uma classificação de gravidade de risco "moderado" com grau 3. Uma atividade foi categorizada com um risco "menor" e grau 2, enquanto uma última atividade foi classificada como tendo um risco "desprezível" com grau de risco 1. Por outro lado, nas etapas de superestrutura e alvenaria, foram identificadas cinco atividades com risco considerável, uma a menos em comparação com a etapa de infraestrutura. Em ambas as fases, uma atividade foi classificada como apresentando risco "sério", com um grau de risco 4. Além disso, três atividades receberam uma classificação de risco "moderado" com grau 3, e uma atividade foi categorizada com um risco "desprezível", apresentando um grau de risco 1.

Assim, a fase de infraestrutura se destaca como aquela que recebe a classificação mais elevada em termos de gravidade de risco, devido à maior quantidade de atividades, a maioria das quais apresenta um grau de risco 3 ou superior. Isso resulta em uma exposição mais frequente ao risco, com a possibilidade de lesões leves ou moderadas em trabalhadores e/ou terceiros. Os resultados dessa análise são mais claramente apresentados na Figura 2, que mostra um gráfico correlacionando os graus de risco atribuídos a cada atividade nas etapas de infraestrutura (em verde), alvenaria (azul) e superestrutura (cinza). As etapas de alvenaria e superestrutura exibiram idênticos níveis de risco em suas atividades, resultando em uma sobreposição entre elas. Vale destacar que a atividade de produção mecanizada de argamassa/concreto destacou-se como aquela que representa o maior risco aos trabalhadores, visto que está presente em todas as etapas analisadas e possui as mais elevadas classificações de risco entre as demais atividades.

Figura 2 – Classificação de gravidade dos riscos presentes na obra.



Fonte: Autor próprio, 2023.

Para garantir de maneira mais eficaz a saúde, segurança e produtividade no canteiro de obras mencionado, bem como em empreendimentos similares, recomenda-se a implementação de medidas preventivas. Isso inclui a implementação de medidas de minimização, como a instalação de EPCs, a inserção de medidas administrativas, como rodízios e pausas durante a jornada de trabalho, além de treinamentos regulares para os trabalhadores. Estes treinamentos abrangeriam métodos de execução para cada serviço, apresentação de materiais, equipamentos de trabalho e proteção, além de orientações sobre o layout do canteiro de obras.

Outra medida mitigadora recomendada é a adoção de medidas de proteção, com o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) de forma gratuita e adequados ao riscos. Todas as atividades analisadas demandam o uso de EPIs, como botas, luvas, respiradores óculos, capacetes e cinturões para realização de trabalho em altura. Diferentemente das medidas preventivas, cujo propósito é evitar a ocorrência de acidentes durante a atividade laboral, as medidas de proteção destinam-se a minimizar os danos sofridos pelos trabalhadores no momento de um acidente, reduzindo assim o risco de lesões fatais ou graves.

CONCLUSÕES

Este estudo teve como propósito a implementação de Análises Preliminares de Riscos (APRs) em diversas fases (infraestrutura, alvenaria e superestrutura) de uma obra residencial de pequeno porte em Cajazeiras, Paraíba. O objetivo de identificar as etapas da construção que representam maiores riscos à saúde e à integridade física dos trabalhadores no canteiro de obras foi atendido. A APR, uma ferramenta simples e eficaz, proporciona uma abordagem proativa para a mitigação dos riscos ocupacionais e a melhoria das condições de trabalho dos profissionais. Observou-se que a etapa de infraestrutura apresentou o maior risco, podendo causar maiores danos aos trabalhadores, uma vez que, além de apresentar um número maior de atividades, a maioria das atividades desenvolvidas apresentam os maiores grau de risco. Com base nessas constatações, este estudo contribui para o aprimoramento da segurança no trabalho na construção civil, especialmente em obras de pequeno porte, onde a presença de profissionais da área de segurança ainda é limitada.

AGRADECIMENTO

O desenvolvimento desse estudo foi apoiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura, conforme especificado no Edital PROEXC nº 03/2023, vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.** Redação dada pela Portaria n° 3.214, 08 de junho de 1978. Republicado, 11 de dezembro de 1987.

CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Construção civil registra forte geração de empregos formais em janeiro.** Disponível em: https://cbic.org.br/construcao-civil-registra-forte-geracao--de-empregos-formais-em-janeiro/. Acesso em: 15 outubro. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. C**enso brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.; **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, editora Altas S.A., 5 ed., 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 17 agosto. 2023.

PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS EM UMA UNIDADE DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS À SAÚDE

Jordanye Celye Moreira da Cunha
—

Maria Betania Gama dos Santos
UFCG

Artur Cesar Sartori Lopes
UNIFIP

RESUMO

A atividade de atendimento hospitalar vem se destacando nas estatísticas de acidente de trabalho no Brasil, e as múltiplas fontes de risco que podem ser apontadas dentro deste setor explicam os altos números de acidentes de trabalho registrados. Logo, esta pesquisa teve por objetivo analisar os riscos ambientais de uma unidade de saúde pertencente ao sistema público com o intuito de propor medidas para preservar a integridade física dos funcionários. Por meio de visitas que proporcionaram a realização de inspeções gerais, registros fotográficos e entrevistas informais a funcionários do setor administrativo, foram identificados os riscos para análise da saúde e segurança do trabalho que auxiliaram na elaboração de listas de verificação das não conformidades presentes no local, com base nas Normas Regulamentadoras (NRs) 06, 08, 10, 11, 23 e 32 , que foram aplicadas com dois dos supervisores da unidade de saúde, considerando aspectos gerais de todos os setores. Também foi realizado levantamento de riscos considerando aspectos gerais da unidade de saúde a fim de identificar os eventos perigosos, causas e consequências e propor medidas de controle; desta forma, foram propostas sugestões de melhorias. Foi percebida a necessidade, sobretudo, de implantação/efetivação de um programa de gerenciamento de riscos (PGR), além da elaboração de mapas de risco dos setores, implantação de sinalização de segurança, de indicação de rota de fuga, dentre outas medidas sugeridas dentro da Análise Preliminar de Risco.

PALAVRAS-CHAVE

APR, PGR, Unidade de saúde.

ABSTRACT

The activity of hospital care has been highlighted in the statistics of work accidents in Brazil, and the multiple sources of risk that can be identified within this sector explain the high numbers of work accidents recorded. Therefore, this research aimed to analyze the environmental risks of a health unit belonging to the public system with the aim of proposing measures to preserve the physical integrity of employees. Through visits that provided general inspections, photographic records and informal interviews with employees in the administrative sector, risks were identified for the analysis of health and safety at work, which helped in the preparation of checklists of non-conformities present at the site, based on Regulatory Standards (NRs) 06, 08, 10, 11, 23 and 32, which were applied with two of the health unit supervisors, considering general aspects of all sectors. A risk survey was also carried out considering general aspects of the health unit in order to identify dangerous events, causes and consequences and propose control measures; therefore, suggestions for improvements were proposed. The need was perceived, above all, to implement/implement a risk management program (PGR), in addition to preparing risk maps for the sectors, implementing safety signs, indicating escape routes, among other measures suggested within Preliminary Risk Analysis.

KEYWORDS

APR, PGR, Health unit

INTRODUÇÃO

Segundo dados do Ministério da Previdência Social, de acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT (BRASIL, 2021), a quantidade de acidentes do trabalho por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), considerando o código CNAE 86.10 – referente a Atividades de atendimento hospitalar, tem-se um total de 62.852 acidentes de trabalho, sendo: 45.409 acidentes típicos; 8.461 acidentes de trajeto; 5.938 doenças do trabalho; e 3.044 sem Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) registrada, sendo um dos maiores índices de acidente de trabalho por CNAE neste ano.

Para a redução dos acidentes advindos dos riscos ao qual a equipe assistencial de saúde está exposta, faz-se necessário avaliar os fatores de riscos desencadeantes de acidentes no seu ambiente de trabalho. (MEDEIROS et al., 2013).

Assim, de acordo com o que foi citado por Cavalcante et al. (2006), os riscos nas unidades hospitalares possuem fontes diversas, decorrentes, de maneira especial, da assistência direta prestada pelos profissionais de saúde a pacientes com diversos graus de gravidade, assistência esta que implica no manuseio de equipamentos pesados e materiais perfurantes e/ou cortantes, muitas vezes contaminados, do descarte de materiais contaminados no lixo hospitalar, das relações interpessoais de trabalho e produção, do serviço em turnos, dos baixos salários, da tensão emocional advinda do convívio com a dor, o sofrimento, e a perda de vida.

Para muitas organizações, como destacam Marziale, et al. (2013) como os hospitais, ainda não há uma completa inserção do conceito de saúde e segurança ocupacional na rotina de realização das atividades. Dentre os fatores que podem explicar esta situação destacam-se a alta especialização das tarefas, a pouca integração entre os profissionais de saúde e a deficiência no treinamento dos recursos humanos. (MOURA et al., 2013).

A ocorrência de doenças profissionais no ambiente hospitalar tornou-se comum, nos mais diversos setores, exigindo a identificação dos riscos, acidentes, doenças e ações no sentido de minimizá-las, uma vez que sua ocorrência gera transtornos pessoais, familiares, prejuízos funcionais às unidades hospitalares e gastos previdenciários, causando problemas sociais e econômicos. (SILVA; AMARAL; SOUSA, 2015).

Diante do exposto, esta pesquisa objetivou diagnosticar e propor medidas mitigadoras para os riscos ocupacionais em uma unidade de prestação de serviço à saúde, localizada na cidade de Campina Grande, PB.

Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho em Ambiente Hospitalar

As doenças profissionais constituem um grave problema de saúde pública em todo o mundo, mas historicamente os profissionais de saúde não foram considerados categoria de alto risco para acidentes de trabalho. Porém, a partir do século XX começou-se a relacionar riscos biológicos a doenças que atingiam especificamente os trabalhadores da área da saúde (RAPPARINI; CARDO, 2004, apud CAVALCANTE et al., 2006).

De acordo com Royas e Marziale (2004), as condições de trabalho oferecidas pelos hospitais, as peculiaridades das tarefas de Enfermagem, a crise econômica advinda da globalização, as dificuldades do setor saúde, a carência de recursos humanos e materiais e a constante preocupação com o processo de atualização, objetivando acompanhar os avanços técnicos científicos, são fatores que contextualizam a situação de trabalho do pessoal de enfermagem em vários países (CAVALCANTE et al., 2006).

Segundo Silva; Amaral e Sousa (2015), nessas organizações, ao mesmo tempo em que os seus trabalhadores tentam salvar vidas e recuperar a saúde dos pacientes, estes trabalhadores adoecem tendo em vista a falta de preocupação com a proteção, promoção e manutenção da saúde de seus empregados.

Nesse sentido, as atividades exercidas num hospital expõem os trabalhadores a riscos químicos (substâncias que podem ser absorvidas pelo organismo através da pele ou por inalação), físicos (ruídos, radiação, umidade), mecânicos (utilização de máquinas e ferramentas), biológicos (bactérias, vírus, fungos, parasita) e ergonômicos (ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho). Esses riscos podem ocasionar doenças ocupacionais e acidentes de trabalho (DUARTE; MAURO, 2010, apud SILVA; JACOME; VASCONCELOS, 2016).

Para que um hospital preste serviços com qualidade, eficiência e eficácia é fundamental que a existência de um Programa de Prevenção de Acidentes e Doenças que proporcionem condições ambientais seguras para o paciente e profissionais. O hospital deve desenvolver continuamente essa política, assegurando que gerentes e funcionários estejam cientes de suas responsabilidades na redução de riscos e acidentes. Devem promover e reforçar práticas seguras de trabalho e proporcionar ambientes livres de riscos, em acordo com as obrigatoriedades das legislações municipais, estaduais e federais (SILVA; AMARAL; SOUSA, 2015).

METODOLOGIA

Esta pesquisa, segundo Gerhardt e Silveira (2009), classifica-se, quanto à natureza, como aplicada, e quanto à abordagem, como qualitativa. De acordo com Gil (2008), classifica-se, quanto aos objetivos, como exploratória e quanto aos procedimentos metodológicos, como um estudo de campo, mas também como uma pesquisa bibliográfica, já que é desenvolvida com base em material elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Etapas da pesquisa

A fim de desenvolver esta pesquisa, as seguintes etapas foram seguidas:

A realização de uma pré-análise no ambiente de trabalho de unidade pública de saúde, com intuito de conhecer a rotina do processo. Para esta análise, foram realizadas oito visitas à unidade de saúde a fim de realizar observações sistemáticas, entender o seu funcionamento, conhecer os setores e as atividades desenvolvidas neles.

A aquisição e ampliação de conhecimento, através do estudo da problemática acerca da situação dos riscos aos quais estão expostos os trabalhadores do setor de prestação de serviços à saúde e as consequências da exposição aos agentes de riscos. A pesquisa bibliográfica foi realizada através de livros, apostilas, periódicos científicos da área, dissertações e trabalhos de conclusão de curso que continham informações acerca do tema tratado.

Inspeção geral com realização de registros fotográficos, além de entrevistas informais à secretária administrativa, à auxiliar do setor de recursos humanos e à responsável pelo setor de Núcleo Hospitalar de Vigilância Epidemiológica, bem como a elaboração e aplicação de listas de verificação através de entrevistas feitas com dois dos supervisores da US, com o propósito de coletar dados para efetuar uma análise dos riscos existentes nos setores da empresa, nos quais foram abordados os aspectos: utilização de EPIs, edificações, instalações elétricas, transporte e movimentação de materiais, proteção contra princípios de incêndios, condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde, e as suas conformidades de acordo com as Normas Regulamentadoras relacionadas aos aspectos citados, respectivamente as NRs 06, 08, 10, 11, 23, e 32.

Nas visitas também foram levantados dados sobre o nome de cada setor, a quantidade de funcionários que trabalham neles por turno, a formação/função dos funcionários que ocupam tal posto de trabalho, as horas que cada funcionário trabalha por turno, e os riscos que estes funcionários estão expostos nestes ambientes. Vale salientar que a identificação destes riscos decorreu de observações feitas durante as visitas técnicas.

A análise dos dados obtidos, mediante avaliação dos desvios existentes entre a situação da atividade encontrada e a sua relação com a legislação vigente, de forma a contribuir com a proposição de melhorias para o caso estudado que visem propiciar um ambiente laboral adequado e níveis de segurança e através da diminuição de acidentes de trabalho.

As proposições de melhorias para o caso estudado foram estabelecidas considerando os aspectos relacionados às boas práticas de convivência do trabalhador em seu ambiente laboral, para propiciar melhor condições de integridade e estabelecimento de níveis mínimos de segurança, que estão associados à diminuição de acidentes no decorrer das atividades

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A unidade de saúde em estudo localiza-se na cidade de Campina Grande – PB, pertence à rede pública municipal de saúde e possui cerca de 200 funcionários, entre concursados e contratados, distribuídos entre os três turnos em setores administrativos, pronto-atendimento, enfermarias, copa, cozinha, lactário, rouparia, limpeza, entre outros.

Na unidade de saúde são atendidos usuários compreendidos na faixa etária de 0 (zero) a 17 anos, 11 meses e 29 dias, em atendimentos essencialmente clínicos, sendo acolhidos e classificados segundo a escala de risco (sendo: vermelho; amarelo; verde; e azul, conforme pode ser visto na Figura 1). Estes podem receber consultas simples com ou sem mediação, consulta com observação, internação ou transferência para unidades de maior complexidade que disponham de serviços como unidades de terapia intensivas e centros de referência para tratamento especializado, como hemodiálise e cirurgias, que são recursos que não estão disponíveis na unidade em estudo.

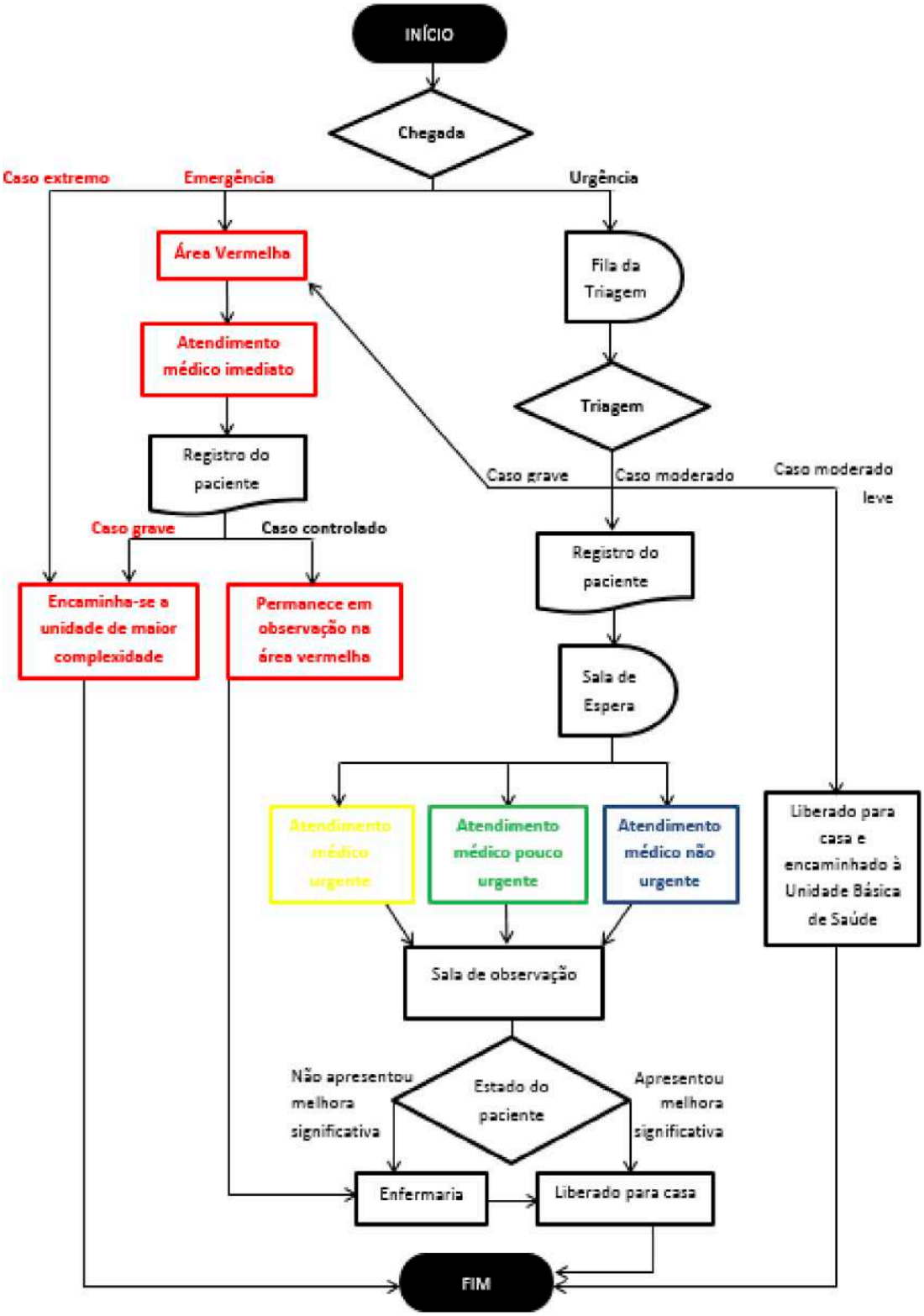
Também são realizadas consultas por agendamento em Dermatologia infantil, Nefrologia infantil, Ambulatório de Bebê (Respiratório a fim de tratar crianças que apresentem esta síndrome) e Ambulatório de egresso das enfermarias. Conta-se com serviços de radiologia, laboratório e de ultrassonografia, além de atendimento de urgência/emergência em sala vermelha. Duas universidades da cidade exercem suas atividades de ensino e aprendizado nos setores de enfermaria e pronto-atendimento. Conta-se também com os serviços de psicologia, fisioterapia e assistência social.

Este estudo foi realizado mediante autorização institucional emitida pela coordenadora de Educação na Saúde pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.

Considerando o código CNAE da unidade de saúde, pode-se observar que seu grau de risco, de acordo com o Quadro I da NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, é 3. Logo, considerando o número de funcionários e grau de risco, pode-se concluir que, para cumprimento do disposto na NR4, há necessidade de apenas de um técnico de segurança no local.

Na Figura 1, pode-se observar um fluxograma que descreve o processo, em geral, do atendimento realizado pela unidade de saúde (US).

Figura 1 – Fluxograma geral do processo de atendimento da US



Fonte: O Autor (2021)

Normas Regulamentadoras Aplicáveis

Os resultados dos desvios existentes entre a situação encontrada na empresa e a legislação vigente, relacionados às NRs, foi verificado mediante a aplicação das listas de verificação composta por itens das NRs, visando propiciar um ambiente laboral seguro.

No Quadro 1 estão dispostas as normas regulamentadoras aplicáveis neste estudo. Desta forma, os resultados foram descriminados numa sequência aplicável.

Quadro 1 – Normas Regulamentadoras Aplicáveis

NORMA	TÍTULO
06	Equipamento de Proteção Individual – EPI
08	Edificações
10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
23	Proteção contra Incêndios
32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde

Fonte: Os Autores (2022)

Quanto a NR 06 Equipamentos de Proteção Individual – EPIs

Há setores na unidade de saúde onde o uso de equipamentos de proteção individual é obrigatório, sendo estes: enfermagem, copa/cozinha e higienização. Os funcionários recebem toda orientação sobre: a finalidade do EPI que lhe está sendo oferecido; o modo correto de sua utilização, guarda e conservação; sua responsabilidade quanto a guarda e conservação do EPI; sua obrigação de comunicar sobre qualquer alteração que torne impróprio o uso do EPI, inclusive há livre acesso dos funcionários aos EPIs descartáveis (tais como luvas, máscaras, gorros) a fim de substituí-los imediatamente se este apresentar danos ou for extraviado. Também é terminantemente proibido a utilização de sapatos abertos e sem proteção, tais como tamancos, sandálias e chinelos, no ambiente de trabalho, em todos os setores da US.

Em contrapartida, os funcionários não são contatados a fim de informar quais os riscos a que estão expostos em seus postos de trabalho, já que os supervisores são cientes dos riscos de cada posto de trabalho, porém os funcionários possuem livre acesso para expor suas percepções. Os supervisores e responsáveis pelos setores, assim como a diretoria, fazem fiscalização quanto ao controle do uso adequado dos EPIs, a recusa ou displicência referente ao uso do EPI pode, inclusive, acarretar em demissão por justa causa. Foi observado que, mesmo sendo oferecidos os EPIs, nem todos os funcionários utilizam os EPIs que realmente correspondem aos riscos que estão expostos em seu posto de trabalho, por exemplo, a luva que as funcionárias da limpeza usam são as mesmas do pessoal da enfermagem. E nem todos os EPI necessários são fornecidos.

Quanto a NR 08 Edificações

As aberturas nos pisos e nas paredes são protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou objetos, assim como andares acima do solo dispõe de proteção adequada contra quedas, atendendo as condições de segurança e conforto. Foi percebido que o piso de alguns locais de circulação geral, sobretudo no andar térreo, apresenta depressões.

Outra desconformidade é o fato de que a rampa principal não possui corrimão em ambos os lados em toda extensão, apenas em alguns pontos, já as escadas só possuem corrimão em um lado, e em determinado ponto sequer possui corrimão. Na rampa assim como nos pisos, corredores e passagens dos locais de trabalho (com exceção das escadas), não são empregados materiais ou processos antiderrapantes. Porém, quando pisos são lavados é colocado o aviso "Cuidado! Piso escorregadio". Não foi possível saber se as partes externas, obedecem às normas técnicas oficiais relativas à resistência ao fogo, isolamento térmico, isolamento e condicionamento acústico, resistência estrutural e impermeabilidade.

Existem duas salas, a da Coordenação Psicossocial e da Comissão de Residência Médica, em especial, em que seriam necessárias a existência de guarda-corpo, ou a menos de um corrimão, ademais, os guarda-corpos existentes atendem às recomendações normativas exigidas dentro da NR 08. Há um posto de trabalho, o Guarda-volumes onde o pé direito é inferior a três metros. Este ambiente dispõe de uma ventilação deficiente, que é feita apenas por um ventilador portátil que fica colocado sobre o armário ao lado da porta, ou seja, não há ventilação natural. Também não há iluminação natural, há apenas um ponto de luz na parte dianteira da sala, e não há iluminação natural.

Quanto à NR10 Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade

Somente a instalação elétrica da central de oxigênio é blindada, porém, isto só foi feito após a ocorrência de um acidente de trabalho neste local. Os quadros de distribuição de energia estão devidamente protegidos e fechados de modo a evitar contato físico acidental, porém a sinalização é falha. O painel elétrico geral encontra-se desobstruído e nenhum objeto estranho é guardado em seu interior, porém, a sala onde estes dispositivos encontram-se alocados é quase um depósito de objetos inutilizados dentro da unidade de saúde, não é algo que impeça a entrada no local, mas, de certa forma, limita o acesso aos dispositivos, que se encontram no final da sala. O local onde o painel elétrico e o gerador estão localizados é bem ventilado, mesmo sem possuir um pé direito alto, já que há uma abertura considerável no teto da sala para o exterior, e não existe risco de contato físico acidental.

Em relação às tomadas elétricas, nem todas as encontram-se em bom estado de conservação, alguns apresentam problemas diversos, como fios expostos, ausência de tomada elétrica, ausência do encaixe da tomada, entre outros, principalmente no Refeitório. As tomadas, em geral, não são devidamente tampadas de modo a evitar contato acidental. Em geral, não são utilizados acessórios que aumentem o número de saídas de tomadas, contudo, existem locais onde os mesmos são utilizados, porém as extensões elétricas utilizadas encontram-se em bom estado de conservação e seus cabos são contínuos e não apresentam emendas.

Quanto a NR 11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

No almoxarifado localizado no térreo, os materiais estão dispostos de forma a evitar a obstrução de portas, equipamentos contra incêndios, saídas de emergência e afins, não dificultando o trânsito e a iluminação, porém, estes não estão a uma distância mínima de 0,50m das paredes laterais.

Pode-se destacar desconformidades no armazenamento dos materiais no almoxarifado do térreo, como, por exemplo: alguns materiais estão depositados diretamente no chão e sempre rente às paredes; os produtos químicos não estão sinalizados e identificados com sinalização visual aparente; aparentemente não há nenhum objeto que permita ao funcionário ter acesso às partes mais altas dos armários sem imprimir esforço excessivo e que contribua para a minimização do risco de acidente por queda de algum destes objetos durante seu manejo; dentre outros. Também pode-se destacar a falta de sinalização necessária. No almoxarifado do setor administrativo, o material armazenado está disposto de forma a evitar a obstrução de portas e saídas de emergências, sem dificultar o trânsito e a iluminação do local. Porém, materiais estocados não estão a uma distância mínima de 0,50 m das paredes laterais. Os equipamentos contra incêndio encontram-se no corredor de acesso ao almoxarifado.

No setor da farmácia, o material armazenado está disposto de forma a evitar a obstrução de portas e saídas de emergências, porém, materiais estocados não estão a uma distância mínima de 0,50 m das paredes laterais, e considerando que o corredor de passagem é estreito, em caso de incêndio, como os equipamentos de combate ao fogo se encontram fora deste ambiente, ou de pânico, poderia haver certa obstrução no fluxo de passagem de pessoas.

Quanto à NR 23 Proteção Contra Incêndios

As aberturas de saída das portas de todos os setores possuem uma largura mínima de 1,20 (um metro e vinte centímetros), assim como as circulações internas ou corredores de acesso. O sentido de abertura das portas não se dá para o exterior do local de trabalho, mas sim para o interior. As aberturas, saídas e vias de passagem não estão assinalados por meio de placas ou de sinais luminosos indicando a direção da saída.

Os equipamentos portáteis de combate a incêndios estão localizados em locais de fácil acesso, fácil visualização e em locais onde haja menos probabilidade do fogo bloquear o seu acesso, dispostos de acordo com o risco existente no ambiente onde estão colocados, porém, não possuem sinalização de solo e área indicativa. Os equipamentos portáteis de combate a incêndio estão com aspecto de conservação regular, e, embora possuam lacre e etiqueta do fornecedor com data da próxima manutenção, esta data já está passada consideravelmente. Alguns funcionários sabem utilizar os extintores corretamente, e passaram este conhecimento a outros funcionários, porém não a um grupo considerável. Logo, ainda não há uma brigada de incêndio estabelecida.

Quanto à NR 32 Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde

Não foi disponibilizado pelo órgão municipal responsável nem o antigo Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), tampouco o PGR, nem Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da unidade de saúde.

Quanto aos Riscos Biológicos, os funcionários estão cientes que estão expostos em seu posto de trabalho, esta conscientização é realizada pelo pessoal da Comissão de Controle a Infecções Hospitalares – CCIH, e esta capacitação dos funcionários inclui: medidas de controle que minimizem a exposição aos agentes de risco; normas e procedimentos de higiene; utilização de equipamentos de proteção individual e/ou coletiva, e vestimentas de trabalho; medidas de prevenção de acidentes e incidentes; e medidas que devem ser tomadas em caso de ocorrência de acidentes ou incidentes.

Em toda ocorrência de acidente envolvendo riscos biológicos, com ou sem afastamento do trabalho, é emitida uma Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT; em caso de exposição acidental ou incidental a agentes biológicos, as medidas de proteção estabelecidas são adotadas imediatamente.

Todo local em que exista possibilidade de exposição ao agente biológico, assim como todas as enfermarias destinadas ao isolamento de pacientes portadores de doenças infectocontagiosas, possui lavatório exclusivo para higienização das mãos provido de água corrente, sabonete líquido, porém nem sempre há fornecimento de toalha descartável, logo o enxugo é realizado com toalhas coletivas, e nem todas as lixeiras possuem dispositivo para abertura sem contato com a mão.

Há proibição, por parte da chefia, sobre a utilização de pias de trabalho para fins diversos dos previstos; o ato de fumar nos locais de trabalho; o uso de adornos nos locais de trabalho; o manuseio de lentes de contato nos locais de trabalho; o consumo de alimentos e bebidas nos locais de trabalho; a guarda de alimentos em locais não destinados para este fim; o uso de calçados abertos; é vedada a saída da unidade de saúde com os equipamentos de proteção individual e as vestimentas utilizadas em suas atividades laborais dos funcionários expostos a risco biológico. Nos locais onde exista possibilidade de exposição a agentes biológicos não são fornecidas aos trabalhadores instruções escritas, em linguagem acessível, das rotinas

realizadas no local de trabalho e medidas de prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, estas informações são transmitidas apenas oralmente.

Os funcionários que utilizam objetos perfuro cortantes são os responsáveis pelo seu descarte e têm ciência de que são vedados seu reencape e desconexão manual de agulhas, tendo noção de que estão expostos a risco grave e iminente. Porém, a unidade de saúde não dispõe de uma comissão gestora multidisciplinar, com o objetivo de reduzir os riscos de acidentes com materiais perfuro cortantes, com probabilidade de exposição a agentes biológicos, por meio da elaboração, implementação e atualização do plano de prevenção de riscos de acidentes com materiais perfuro cortantes, este trabalho é realizado pela Comissão de Controle a Infecções Hospitalares – CCIH. Sendo realizadas capacitações para os trabalhadores da saúde sobre a correta utilização do dispositivo de segurança, como apresentado pelas empresas que produzem ou comercializam materiais perfuro cortantes.

Quanto aos Riscos Químicos, a rotulagem do fabricante dos produtos químicos utilizados é mantida na embalagem original, e caso haja algum recipiente contendo produto químico manipulado ou fracionado este é identificado, de forma legível, por etiqueta contendo o nome do produto, composição química, sua concentração, data de envase e de validade, e o nome do responsável pela manipulação ou fracionamento. É totalmente vedada o procedimento de reutilização das embalagens de produtos químicos.

Não existe um inventário em que constem todos os produtos químicos, inclusive intermediários e resíduos, com indicação dos que implicam em riscos à segurança e saúde do funcionário. É realizada capacitação, inicial e de forma continuada, para os funcionários envolvidos a fim de instruí-los a uma utilização segura de produtos químicos. As áreas de armazenamento de produtos químicos são ventiladas, porém não são sinalizadas, todos os produtos químicos, com exceção dos medicamentos, são armazenados juntos. Nos locais onde se utilizam e armazenam produtos inflamáveis não são previstas medidas especiais de segurança e procedimentos de emergência.

A preparação e associação de medicamentos são executadas para administração imediata aos pacientes. O uso de medicamentos e drogas de risco é restrito a casos raros, e não se faz uso de gases e vapores anestésicos. A unidade de saúde terceiriza ou envia a outra instituição pública algum equipamento que necessite passar pelo processo de esterilização ou reesterilização. As recomendações do fabricante de gases medicinais são observadas na movimentação, transporte, armazenamento, manuseio e utilização dos gases, e são mantidas no local de trabalho à disposição dos funcionários. O sistema centralizado de gases medicinais não é sinalizado com placas, em local visível; não contem a nominação das pessoas autorizadas a terem acesso ao local e treinados na operação e manutenção do sistema, nem possui sinalização alusiva a perigo; mas dispõe dos procedimentos a serem adotados em caso de emergência e do número de telefone para uso em caso de emergência.

Quanto às Radiações ionizantes dos serviços de radiodiagnóstico médico, a unidade de saúde presta serviço radiodiagnóstico médico. O Plano de Proteção Radiológica – PPR, é mantido no local de trabalho e se encontra dentro do seu prazo de vigência, contendo a identificação do profissional responsável e do seu substituto eventual como membros efetivos da equipe de trabalho do serviço.

A sala de raio X, dispõe de apenas um equipamento de radiodiagnóstico médico possui diagrama e colimador em condições de funcionamento para tomada radiográfica, dispondo de: sinalização visível na face exterior das portas de acesso, contendo o símbolo internacional de radiação ionizante, acompanhado das inscrições “Acesso restrito”; sinalização luminosa vermelha acima da face externa da porta de acesso, que é acionada durante os procedimentos radiológico, porém, não há o aviso de advertência: “Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida”, apenas um aviso: “Mantenha a porta fechada”. Durante o processo radiológico, apenas o paciente e a equipe necessária são mantidas no local.

A unidade dispõe de câmara escura, mas esta não dispõe de sistema de exaustão nem de pia com torneira. Não há equipamentos de raio X móveis.

Quanto aos Resíduos, os funcionários recebem capacitação, inicialmente e de forma continuada em relação a: segregação, acondicionamento e transporte de resíduos; definições, classificação e potencial de risco de resíduos; sistema de gerenciamento de resíduos adotado internamente; formas de reduzir a geração de resíduos; conhecimento das responsabilidades e de tarefas; reconhecimento dos símbolos de identificação das classes de resíduos; conhecimento sobre utilização de veículos de coleta; e orientação quanto ao uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual.

A segregação dos resíduos é realizada no local onde são gerados, e estes são separados, basicamente em lixo infectante e lixo domiciliar, os recipientes destinados ao descarte dos resíduos encontram-se próximos às fontes geradoras, em número suficiente para o armazenamento, são constituídos de material lavável, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados, e devidamente identificados e sinalizados quanto ao tipo de resíduos a que são destinados.

Os sacos plásticos utilizados no acondicionamento dos resíduos são sempre preenchidos até 2/3 de sua capacidade; fechados de tal forma que não se permita o seu derramamento, mesmo que virados com abertura para baixo; retirados imediatamente do local de geração após o preenchimento e fechamento; e mantidos íntegros até o tratamento ou deposição final do resíduo. Os recipientes destinados a coleta de material perfuro cortante, o limite máximo de enchimento está localizado 5 (cinco) centímetros abaixo do bocal, como indicado pelo fabricante, e é mantido em suporte exclusivo e em altura que permita a visualização da abertura para descarte. Não existe uma sala de armazenamento temporário dos recipientes de transporte de resíduos, estes são agrupados em um local especifico no exterior da unidade de saúde.

O transporte de resíduos para a área de armazenamento externo é feito através de carros constituídos de material rígido, impermeável, provido de tampo articulado ao próprio corpo do equipamento e cantos arredondados; sempre realizado em sentido único com roteiro definido em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas. Existem locais apropriados para o armazenamento externo dos resíduos, até que sejam recolhidos pelo sistema de coleta externa, em uma sala são armazenados os resíduos infectantes e em outra, os resíduos domiciliares.

Estes locais destinados ao armazenamento externo dos resíduos são, de certa forma, identificados, mas possuem sinalização falha. Estes não possuem pontos de luz nem de água, nem ralo sifonado. O local destinado aos resíduos domiciliares possui paredes revestidas de material cerâmico impermeável e lavável, e embora o piso não possua o mesmo revestimento, este também é lavável. Já o local destinado aos resíduos infectantes possui paredes em alvenaria sem revestimento e piso semelhante ao do local destinado aos resíduos domiciliares.

Em ambos, considerando que possuem pé direito baixo, a ventilação não é adequada. As aberturas permitem a entrada dos recipientes de transporte, em seus interiores existem apenas os recipientes de armazenamento, e são utilizadas apenas para os fins a que se destinam. E, embora não possuam bom aspecto, são mantidas limpas e com controle de vetores.

CONCLUSÕES

Pode-se constatar, durante a realização desta pesquisa, que os múltiplos fatores de risco aos quais os trabalhadores do setor de prestação de serviços à saúde, com destaque às atividades de atendimento hospitalar, estão expostos diariamente em seu ambiente de trabalho, explicam os altos números de acidentes de trabalho registrados neste setor. Principalmente, se for considerado que a unidade de saúde em questão pertence ao sistema público de saúde municipal, que sofre precarização devido a repasses insuficientes de verba que influencia diretamente em investimentos para melhorias das condições de funcionamento das unidades de saúde, compra de equipamentos mais seguros, sobretudo os médico-hospitalares, contratação de mais profissionais, entre outras.

Com isso, recomenda-se, com base nas observações e levantamento dos resultados obtidos através da aplicação das listas de verificação, sobretudo o cumprimento de todos os itens das NRs, a implantação/efetivação de um programa de gerenciamento de riscos (PGR) e elaboração de mapas de risco dos setores; que são medidas essenciais para cumprimento de disposições das NRs 01, 04,05, 07 e, respectivamente, e também das exigências da NR 32.

Quanto aos resultados encontrados destaca-se que os riscos elencados, tais como, acidente com perfuro cortantes, quedas, choque elétrico, probabilidade de explosões e incêndios, e dificuldade em encontrar as rotas de fuga, requerem implantação imediata de medidas mitigadoras, medidas estas que foram propostas na planilha da APR.

Ademais, pode-se concluir que as técnicas utilizadas para a realização deste estudo, sendo estas a aplicação de listas de verificação e entrevistas foram úteis e fortes, e a partir delas os objetivos puderam ser atingidos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Segurança e Saúde no Trabalho**. 2015. Disponível em: < http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho >. Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**. 2021. Disponível em: <ftp://ftp.gov.br/portal/acesso-a-informacao/AEAT201418.05.pdf>. Acesso em: 18 maio 2022

CAVALCANTE, C.A.A.; ENDERS, B.C.; MENEZES, R.M.P.; MEDEIROS, S.M, et al. **Riscos Ocupacionais do Trabalho em Enfermagem: Uma Análise Contextual.** Ciência, Cuidado e Saúde. Maringá, vol. 5, n. 1, p. 88-97, jan./abr. 2006

DUARTE, Nei Santos; MAURO, Maria Yvone C. **Análise dos fatores de riscos ocupacionais do trabalho de enfermagem sob a ótica dos enfermeiros.** Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 35 (121): 157-167, 2010.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFGRS, 2009.

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

MEDEIROS, Ana Lúcia de; COSTA, Maria Bernadete de Sousa; SOUSA, Márcia Cristina de Jesus; ROSENSTOCK, Karelline Izaltemberg V., et al. G**erenciamento de Riscos e Segurança no Trabalho em Unidades de Saúde da Família.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde, vol. 17, n. 4, p. 341-348. 2013.

MOURA, Leonardo de Lima; SILVA, Ronaldo Ferreira da; SILVA, Fernando Sergio Ferreiro da; PONTES, Andre Teixeira. **Avaliação dos Níveis de Risco Ocupacional Associados ao Manejo de Medicamentos Antineoplásicos numa Central de Abastecimento Hospitala**r; In: XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Salvador, 2013.

SILVA, Pablo Marlon Medeiros da; AMARAL, Inacia Girlene; SOUSA, Juliana Carvalho de. **Acidentes, Riscos e Doenças Ocupacionais: Um Estudo em um Hospital Público no Estado do Rio Grande do Norte – RN**; In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2015.

SILVA, Daniela Cristina de Sousa; JACOME, Priscila da Cunha; VASCONCELOS, Natalia Veloso Caldas de. **Análise Ergonômica no Posto de Trabalho dos Enfermeiros de um Hospital localizado na Cidade de Santana do Mato**s – RN; In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, 2016.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR

FRAMEWORK SUSTENTÁVEL PARA GERENCIAMENTO DE RISCO COM APOIO DA ISO 45001, ISO 31000, NR-1

Ricardo Tiago de Pádua
UFGO

RESUMO

Este artigo justifica a necessidade de uma abordagem unificada para o gerenciamento de riscos e saúde ocupacional devido à complexidade em constante evolução das operações empresariais e à ênfase crescente no bem-estar dos colaboradores. Seus objetivos incluem propor um framework adaptável alinhado com a NR-1, ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018, bem como validar teoricamente sua eficácia.

A metodologia qualitativa baseia-se em uma revisão bibliográfica abrangente, priorizando fontes confiáveis e atualizadas para embasar o desenvolvimento do framework. A validação teórica demonstra a viabilidade e eficácia do framework proposto, oferecendo orientações claras para organizações que buscam melhorar suas práticas de gerenciamento de riscos.

Os resultados iniciais deste estudo indicam que o framework pode ser uma ferramenta valiosa para a gestão de riscos e saúde ocupacional em cenários empresariais. A aplicação prática do framework em ambientes reais é recomendada para avaliar sua eficácia em situações do dia a dia. Em conclusão, o artigo oferece uma abordagem promissora para aprimorar a gestão de riscos e saúde ocupacional, destacando sua relevância e aplicabilidade nas organizações.

PALAVRAS-CHAVE

Framework; PGR; Gerenciamento de riscos ocupacionais; PDCA;

INTRODUÇÃO

Buscar aprimorar constantemente nossas práticas de gestão é um objetivo essencial, sobretudo em um cenário empresarial em constante evolução e desafios. É crucial que a organização mantenha um monitoramento contínuo e ajuste sua estrutura de gestão de riscos para lidar com mudanças tanto internas quanto externas. Ao fazer isso, aumentamos nosso valor e asseguramos nossa resiliência em um mercado dinâmico (ISO 31000:2018)

Uma organização detém a responsabilidade pela salvaguarda da Saúde e Segurança Ocupacional – SSO - de seus trabalhadores e de outras partes impactadas por suas operações. Essa obrigação abarca a promoção e preservação tanto da saúde física quanto mental dos envolvidos (ISO 45001:2018). O Gerenciamento de Riscos Ocupacionais - GRO - conforme apresentado na Norma Regulamentadora n°01 - NR-1 - e em compatibilidade com a ISO 45001:2018, supera essa limitação, oferecendo uma gama de orientações.

Simultaneamente, a ISO 31000:2018 também fornece um framework completo para a identificação, avaliação e tratamento de riscos, servindo como guia para tomada de decisões informadas e eficazes, mediante a coordenação das ações voltadas para a orientação e controle de uma organização diante de situações de risco (ISO 31000: 2018).

A convergência estratégica dessas normas, embora desafiadoras, apresenta oportunidades valiosas para aprimorar a eficácia organizacional. A interseção entre saúde ocupacional e gerenciamento de riscos cons-

titui um terreno fértil para a gestão eficiente, demandando um esforço consciente e um framework integrado. O Programa de Gerenciamento de Risco - PGR - proposto pela NR-1 apresenta um exemplo concreto da aplicação prática do framework delineado pela ISO 31000:2018. Por meio da definição de diretrizes e processos, o PGR ilustra como a coordenação das atividades de identificação, avaliação e tratamento de riscos pode ser implementada em uma organização, garantindo que ações orientadas pelo framework sejam adotadas para mitigar os riscos potenciais e proteger a saúde e segurança dos envolvidos (NR-1, 2021).

A pertinência desses esforços transcende os limites organizacionais. A Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS - das Nações Unidas projeta um holofote adicional sobre a saúde ocupacional e o gerenciamento de riscos. O alcance dos ODS de saúde e bem-estar (ODS 3) e trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8) ecoam os princípios subjacentes às normas ISO, alinhando-se a uma visão global de progresso compartilhado. (Relatório de Monitoramento Global, Estimativas Conjuntas, Organização Mundial da Saúde e a Organização Internacional do Trabalho - OMS/OIT, do Carga relacionada ao trabalho de doenças e lesões: OMS, 2000-2016).

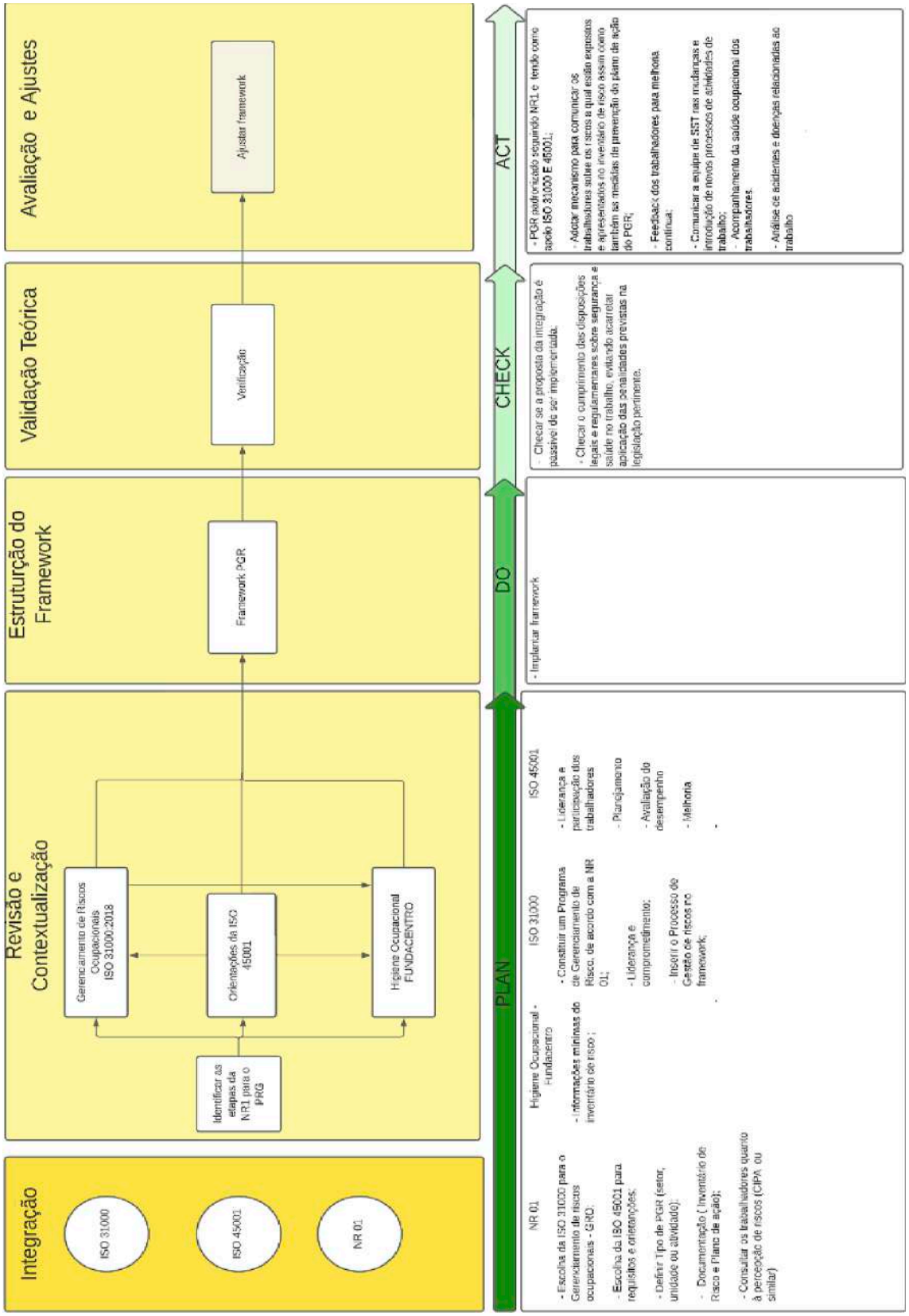
No entanto, existe uma lacuna derivada da concepção equivocada de que o PGR é uma mera extensão e/ou substituição do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, o que restringe sua área de atuação. Isso é uma cultura disseminada entre muitos profissionais de Saúde e Segurança do Trabalho - SST.

Por fim, este artigo tem por objetivo propor um framework para a implementação de gerenciamento de riscos, tendo como base as normas ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018.

METODOLOGIA

Esta metodologia visa a atender o item 1.5.3.1.2 da NR-1 a qual afirma que o PGR pode ser atendido por um Sistema de Gestão - SG, desde que estes cumpram as exigências previstas nesta NR e em dispositivos legais de segurança e saúde do trabalho. Para atender esse item foi utilizado a ISO 31000:2018 dando diretrizes para gerenciamento de riscos ocupacionais e ISO 45001:2018 oferecendo requisitos e orientações, apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de validação do framework. (Elaboração própria)



A metodologia adotada para o desenvolvimento e validação teórica do framework, proposto na Figura 1, para um PGR alinhado às diretrizes da Norma Regulamentadora NR-1, ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018, foi cuidadosamente delineada em etapas interconectadas que asseguram uma maneira de lidar consistente e fundamentada. As etapas da metodologia seguem o método Plan, Do, Check, Act - PDCA:

PLAN - Revisão e Contextualização: dado início ao processo de uma revisão das orientações presentes na NR-1, ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018 além de informações obtidas via artigos sobre o assunto. Este passo permitiu que adquirissem uma compreensão abrangente dos requisitos e princípios essenciais contidos nessas normas, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento do nosso framework.

DO - Estruturação do Framework: Baseando-nos nas informações resultantes da revisão e contextualização, foi estruturado o framework do PGR, harmonizando os elementos vitais de identificação, avaliação, tratamento e monitoramento de riscos. O framework foi estruturado de maneira coesa, refletindo tanto as orientações das normas quanto às necessidades práticas da gestão de riscos.

CHECK - Validação Teórica: Uma vez estruturado o framework, foi validado frente às metas definidas para atendimento via PGR, com a validação teórica. Esse processo envolveu a meticulosa análise das interfaces entre as diretrizes da ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018, garantindo que se integrassem de forma sinérgica aos requisitos específicos da NR-1.

ACT - Avaliação e Ajustes: Após a validação teórica, foi realizado uma avaliação crítica do framework desenvolvido. Sendo identificado os pontos fortes e potenciais desafios, ajustando-o conforme necessário para considerar efetivamente os requisitos das normas e as nuances do contexto em questão, tal etapa aparecerá na seção resultados.

Meio de Pesquisa: O processo de pesquisa foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica, abrangendo normas, artigos científicos e materiais relacionados às áreas de saúde ocupacional, gestão de riscos e conformidade.

A metodologia apresentada não resultou na criação direta de um PGR, mas sim na formulação de um framework embasado nas normas e artigos, com o intuito de validar a integração das diretrizes da ISO com a NR-1. Embora este estudo tenha se concentrado na validação teórica, é nossa expectativa que o framework desenvolvido possa ser posteriormente aplicado e testado em cenários práticos.

Estrutura

Figura 2 - Estrutura (ISO 3100:2018)

A Figura 2 mostra que a ISO 31000:2018 possui uma estrutura que tem como eixo principal a liderança e comprometimento acompanhado de Integração, Concepção, Implementação, Avaliação e Melhoria. Tal situação acontece de forma semelhante na ISO 45001:2018.

Com o objetivo de integrar a ISO no framework foram seguidos alguns eixos:

PLAN - Liderança e Comprometimento: De acordo com a ISO 45001:2018 e a ISO 31000:2018, a alta direção deve desempenhar um papel de liderança na prevenção de lesões e doenças relacionadas ao trabalho, assim como na criação de locais e atividades de trabalho seguros e saudáveis. Essa integração deve envolver a personalização e implementação de componentes da estrutura de gestão de riscos, bem como a alocação de recursos necessários para gerenciar riscos. Integração: A integração parcial realizada neste projeto foi da NR-1, ISO 31000:2018, ISO 45001:2018, a fim de evitar ambiguidades que de forma isolada aconteceria, é necessário personalizar de acordo com as necessidades e cultura da organização, sendo tratada como uma parte unificada.

Concepção: Fatores sociais e interpessoais no ambiente de trabalho também é fator de adoecimento, na SST pode ser identificada por denúncias. Por fim considerar como importante tanto para estrutura quanto para o processo a comunicação e consulta, estabelecendo um posicionamento aprovado pela alta direção em informar os públicos-alvo, tendo um papel importante no retorno por parte dos participantes. A partir da ISO 31000:2018 ocorreu a definição de como realizar o Processo de Gestão de Risco: escopo, contexto e critérios de comunicação e consulta que impactarão no processo de avaliação de riscos.

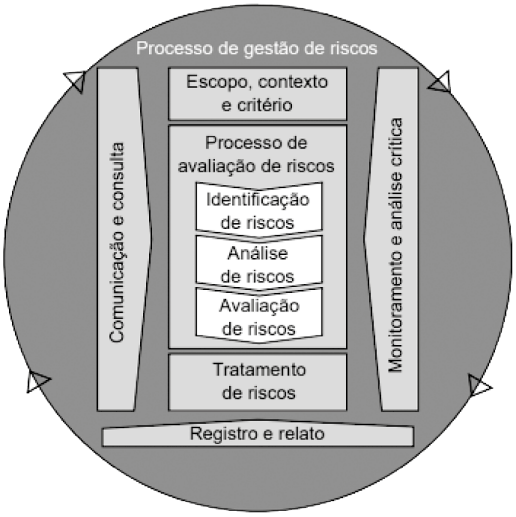
DO - Implementação: A implementação neste projeto visa garantir que o framework tenha condições de ser executado por meio de um desenvolvimento apropriado, garantindo que o gerenciamento de riscos seja claramente compreendido e praticado.

CHECK - Avaliação: a avaliação mencionada, tem o papel de mensurar periodicamente o desempenho de sua estrutura em relação ao seu propósito, planos de implementação, indicadores e comportamentos esperados. O objetivo é que o processo possa sofrer melhoras em seu processo.

ACT - Por fim, a Melhoria, encerrando os tópicos da estrutura com o entendimento em consonância com a ISO 45001:2018 com a aplicabilidade do plan-do-check-act - PDCA, objetivando a melhoria contínua desse SG. A partir da identificação de lacunas e oportunidades de melhorias, cabe à organização de planejamento para desenvolvimento de novas atribuições e responsabilidades para que seja implementado a melhoria.

Processo de Gestão de Riscos

Figura 3 - Processo (ISO 3100:2018)



O processo apresentado na Figura 3 possui assuntos já estudados na etapa anterior, estrutura, como por exemplo, escopo, contexto e critérios de comunicação e consulta que impactarão no processo de avaliação de riscos.

No tocante ao processo de gestão de riscos vem a personalização para que sejam alcançados os objetivos e se adequar aos contextos corretos voltados para a HO, a ISO 45001:2018 terá esse papel importante na integração. Este artigo é referente aos riscos ocupacionais e para detalhar e especificar tal particularidade foi utilizado a metodologia de uma instituição que é de extrema importância para o campo da segurança no trabalho, desempenhando um papel crucial na pesquisa, desenvolvimento e promoção de medidas, a conceituada Fundação Jorge Duprat Figueiredo –FUNDACENTRO, apresentada em seu livro "Introdução à Higiene Ocupacional" de 2004 assim como também a própria NR-1.

PLAN - Identificação de Riscos e Perigos: O assunto identificação de perigos e riscos adotada neste estudo integra diretrizes e princípios essenciais provenientes da ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 e NR-1, buscando uma perspectiva eficaz para a gestão de riscos ocupacionais. A ISO 45001:2018 ressalta a importância de um processo contínuo e proativo de identificação de perigos, considerando fatores como organização do trabalho, fatores sociais, liderança, cultura e situações rotineiras e não rotineiras. Isso inclui uma variedade de elementos, desde condições físicas do local de trabalho até fatores humanos e incidentes passados relevantes. A ISO 31000:2018 contribui ao destacar que a identificação de riscos é essencial para reconhecer e descrever incertezas que podem impactar os objetivos organizacionais. São considerados fatores tangíveis e intangíveis, ameaças, oportunidades, mudanças internas e externas, bem como limitações de conhecimento e confiabilidade da informação. Por sua vez, a NR-1 enfatiza que a etapa de identificação de perigos deve incluir a descrição das ameaças, possíveis lesões, fontes ou circunstâncias e grupos de trabalhadores sujeitos aos riscos.

No âmbito desse processo de identificação de riscos, torna-se necessário ressaltar que todas as informações levantadas devem ser devidamente documentadas, consolidando-se em um registro formal conhecido como "inventário de risco".

Análise de Riscos e Avaliação de Riscos: Tal etapa realizada por estudo feito em 2018 por Rosa Anaya-Aguilar, Manuel Suárez-Cebador, Juan Carlos Rubio-Romero, & Fuensanta Galindo-Reyes (2018) em sua publicação denominada "Delphi assessment of occupational hazards in the winners of andalusia, in southern Spain" notou-se que o maior número de erros ocorre na etapa de avaliação de risco, o que poderia vir a influenciar os resultados do funcionamento do ciclo.

A análise de riscos, conforme a ISO 31000:2018, busca compreender a natureza e as características do risco, incluindo suas fontes, consequências, eventos e controles. Ela provoca diversos fatores, como a probabilidade de ocorrência e a magnitude das consequências, considerando complexidade, conectividade e outros elementos relevantes. A análise de riscos pode ser realizada qualitativamente, quantitativamente ou por meio de uma combinação dessas técnicas, dependendo da situação.

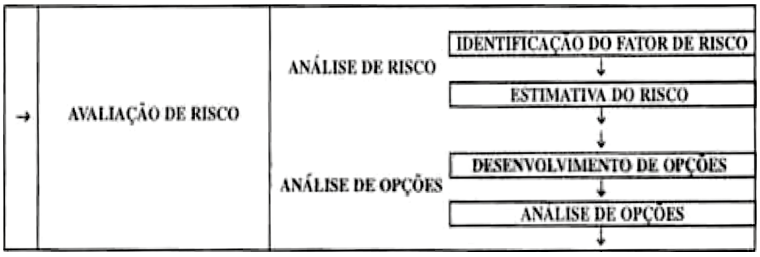
Já a avaliação de riscos, também citada na ISO 31000:2018, visa comparar os resultados da análise de riscos com critérios pré-estabelecidos, a fim de determinar a necessidade de ações adicionais. Essa avaliação pode levar a decisões sobre a implementação de medidas de tratamento de riscos, análises mais aprofundadas ou manutenção de controles existentes. A avaliação deve levar em consideração o contexto mais amplo, considerando consequências percebidas e reais para as partes interessadas internas e externas.

Na ISO 45001:2018, envolve a avaliação dos riscos de saúde e segurança provenientes dos perigos identificados, levando em conta a eficácia dos controles existentes. Além disso, a norma enfatiza a importância de avaliar oportunidades relacionadas ao desempenho de saúde e segurança ocupacional, como a adaptação do ambiente de trabalho e a eliminação de riscos.

A NR-1, por sua vez, para avaliação inclui a classificação do nível de risco ocupacional, considerando a severidade das lesões ou agravos à saúde e a probabilidade de ocorrência. A metodologia de avaliação deve ser apropriada ao risco em questão e levar em consideração fatores como medidas de prevenção implementadas e requisitos regulamentares.

O livro "Introdução à Higiene Ocupacional" da FUNDACENTRO complementa a abordagem, enfatizando que a avaliação de risco é um processo global que considera a magnitude do risco em diferentes níveis, desde o ambiente de trabalho setoriais e unidades administrativas maiores.

Figura 4 - Canada, 1993. Health Risk Determination: The challenge of health protection, Ministry of Health Ministry of Supply and Services. Adaptada no Livro "Introdução à Higiene Ocupacional" (FUNDACENTRO, 2004, p.53)



Feito a identificação dos riscos e as análises cabíveis, será feito a implementação por meio do gerenciamento de risco, compreendido pelo FUNDACENTRO como Tomada de Decisão, Implementação, Monitorização e Revisão. Já para a ISO 31000:2018 é enquadrado como Tratamento de Riscos e para NR-1 e ISO 45001:2018 como Controle de riscos e Plano de Ação.

A fim de dar continuidade no framework a ser apresentado seguiremos com os tópicos abaixo de acordo com o modelo da ISO 3100:2018, apresentado na Figura 3- Processo.

DO - Tratamento de riscos: O tratamento de riscos é um processo essencial dentro de um SG de riscos, de saúde e segurança ocupacional. Segundo a ISO 31000, o propósito do tratamento de riscos é selecionar e implementar opções para dar enfoque aos riscos identificados. Esse processo envolve uma atitude iterativa, onde opções são formuladas e selecionadas, planos são desenvolvidos e implementados, a eficácia das medidas é avaliada e, caso necessário, tratamentos adicionais são realizados.

A NR-1 enfatiza que a organização deve adotar medidas de prevenção para eliminar, reduzir ou controlar os riscos, obedecendo a uma hierarquia que prioriza medidas coletivas sobre medidas individuais.

Portanto esse método abarca desde a seleção de opções de tratamento até a implementação, acompanhamento e avaliação contínuos das medidas adotadas, visando à promoção de ambientes de trabalho seguros e saudáveis para todos os envolvidos.

ACT - Registro/ Relato: O registro e relato são componentes importantes dentro de um framework de gestão de riscos e saúde ocupacional. A NR-1 preconiza o acompanhamento, inspeções e monitoramento das medidas de prevenção implementadas, destacando que a ineficácia das medidas deve resultar em correções.

No contexto da ISO 45001:2018, o planejamento para alcançar os objetivos de saúde e segurança inclui o estabelecimento de indicadores para monitoramento e avaliação dos resultados. Isso alinha-se com a FUNDACENTRO, que sugere a utilização de indicadores para verificar a eficácia das medidas implementadas.

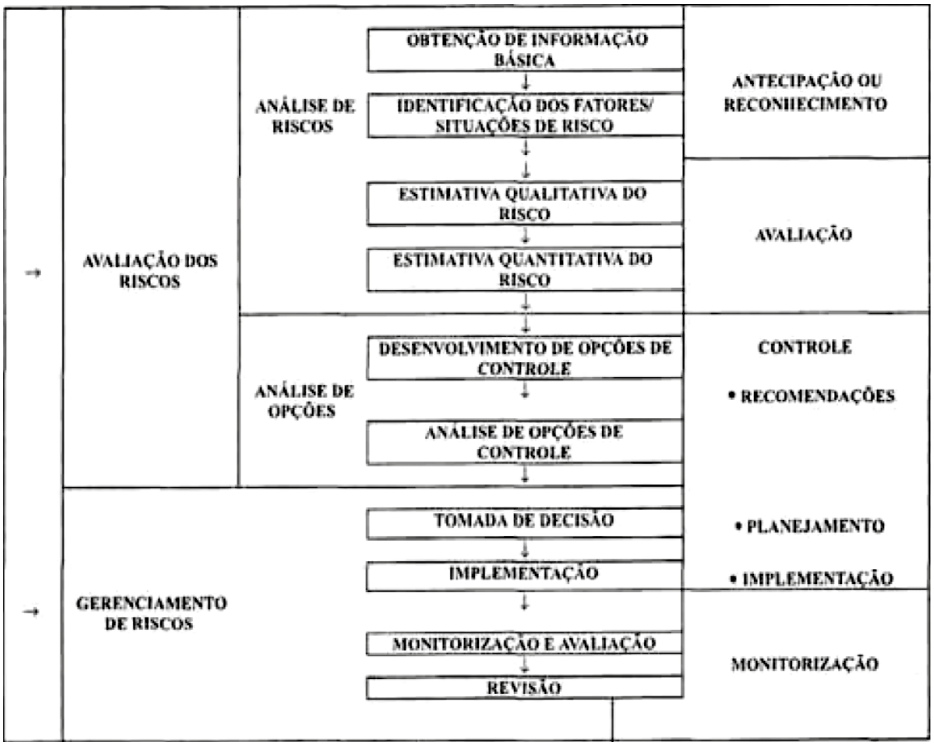
A ISO 31000:2018 destaca que o registro e relato visam comunicar atividades e resultados de gestão de riscos, apoiar a tomada de decisões e melhorar as atividades de gestão. O relato é considerado fundamen-

tal para a governança organizacional e deve ser levado em conta, considerando diversas variáveis, incluindo as necessidades das partes interessadas.

No âmbito da preparação para emergências, a NR-1 destaca a importância de estabelecer procedimentos de resposta a cenários de emergência, considerando os riscos e as circunstâncias das atividades. Isso envolve a previsão de meios e recursos para primeiros socorros, encaminhamento de acidentados e abandono, assim como medidas para cenários de grande magnitude. Essa abordagem se conecta com a ISO 45001:2018, que ressalta a necessidade de preparação para responder a situações de emergência, incluindo a definição de planos de ação e recursos necessários.

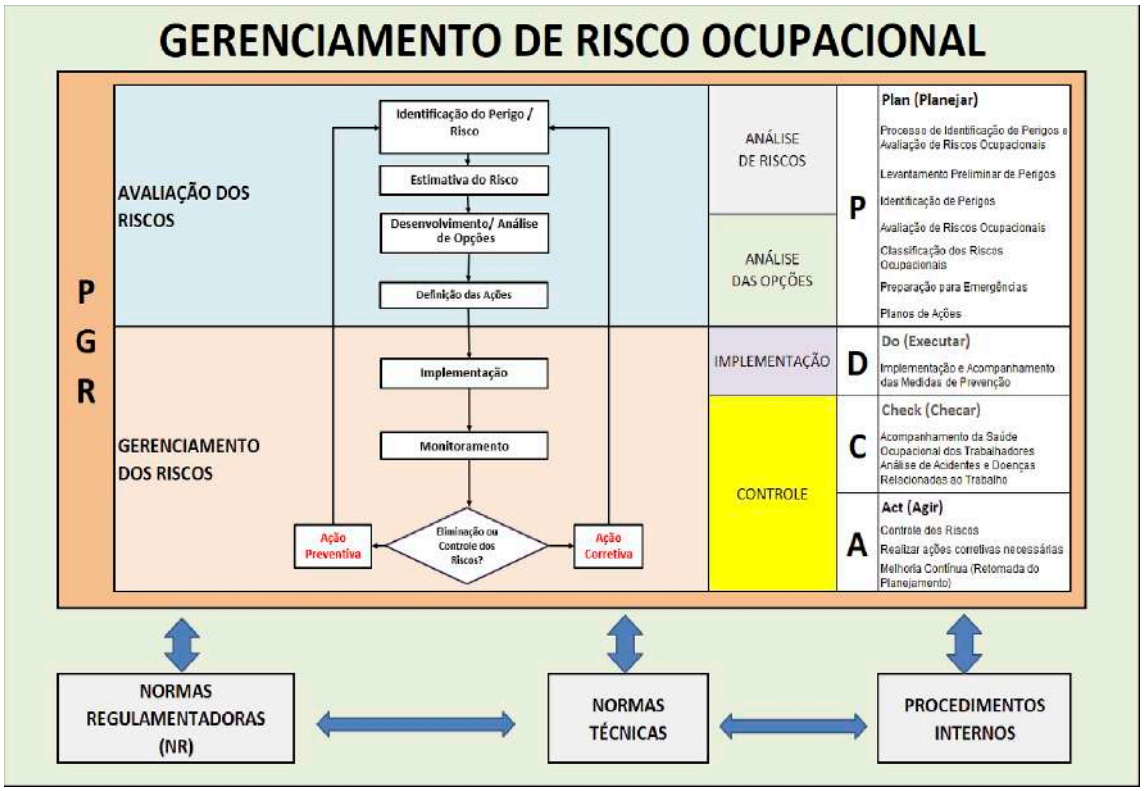
Após apresentar os processos que ocorrem em nível global, abrangendo a etapa de avaliação de risco e, por fim, o gerenciamento de risco, buscou-se estabelecer uma conexão com as etapas tradicionais da Higiene Ocupacional: antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos

Figura 5. inserção das etapas da Higiene Ocupacional Tradicional (Introdução à Higiene Ocupacional. FUNDACENTRO, 2004, p. 56).



Por fim, Na Figura 6 é apresentado o framework integrando o ciclo PDCA, as etapas tradicionais da Higiene Ocupacional (antecipação ou reconhecimento, avaliação, controle, recomendações, planejamento, implementação e monitorização) o guia orientativo da ISO 31000:2018 (Fluxo de estrutura e fluxo de processo), os requisitos mínimos da NR-1 (Plano de ação e inventário de risco) em compatibilidade com os pontos em comum com a ISO 45001:2018 utilizando além dos requisitos sugeridos o seu ciclo PDCA.

Figura 6 - Framework proposto (Elaboração própria)



No sentido de validar o Framework foi estabelecido um fluxograma onde se estabelece fatores que podem ser utilizados para priorizar áreas da empresa, bem como indicadores motores de implantação e sustentabilidade do PGR, apresentado na Figura 6, bem como para validação e adaptação à cultura das empresas em relação ao framework apresentado na Figura 1.

RESULTADOS

No decorrer deste artigo, foi explorado a validação de um framework que integra a ISO 45001:2018, a ISO 31000:2018 e a NR-1, com o apoio da HO da FUNDACENTRO. Essa abordagem busca uma gestão de riscos e saúde ocupacional mais eficaz, transformando a conformidade regulatória em uma estratégia proativa. A união desses elementos resulta em medidas preventivas adaptáveis, comunicação sólida com partes interessadas e um ambiente de trabalho seguro. Embora traga benefícios notáveis, a implementação enfrenta desafios como a necessidade de engajamento organizacional e adaptação constante às mudanças regulamentares.

O alinhamento da ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 e NR-1 em um framework unificado gera resultados significativos quanto a sustentabilidade do PGR. A aplicação desse modelo tende a reduzir acidentes e doenças ocupacionais, fortalece a conformidade legal e melhora a eficácia do recurso e eficiência das medidas preventivas frente ao acompanhamento e alcance das metas específicas do PGR. As organizações que o adotam não só cumprem regulamentos, mas também estabelecem confiança com colaboradores e partes interessadas, demonstrando um genuíno compromisso com a segurança. Entretanto, a jornada de gestão de riscos e saúde ocupacional é contínua, exigindo adaptações constantes para refletir as mudanças nos padrões e regulamentos.

CONCLUSÕES

A jornada de desenvolvimento e aplicação do framework integrado, harmonizando a ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 e NR-1 com a expertise da FUNDACENTRO, culmina em resultados tangíveis. Através das etapas "Plan", "Do", "Check" e "Act", demonstra-se a viabilidade da gestão de riscos e saúde ocupacional em ambientes laborais, reforça a conformidade e promove uma cultura de segurança proativa. Como contribuição, o framework oferece não somente uma abordagem prática, mas também conhecimentos para a academia e impulsiona o mercado na direção de práticas mais seguras. Contudo, reconhece-se que sua aplicação enfrenta desafios e que a evolução constante torna essencial para enfrentar as dinâmicas mutáveis dos ambientes de trabalho contemporâneos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Fernandes, A., Figueiredo, M., Ribeiro, J., Neves, J., & Vicente, H. (2020). **Psychosocial risks assessment in cryopreservation laboratories**. Safety and Health at Work, 11(4), 431-442. doi:10.1016/j.shaw.2020.07.003

FUNDACENTRO (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho). **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2004.

Gopalakrishnan et al. (2015). **Integrated Management systems for better environmental performance and sustainable development - a review**.

ISO 31000 (2018). **Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes.**

ISO. ISO 45001 (2018). **Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional - Requisitos com Orientação para Uso.**

Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil). **Norma Regulamentadora n°01 (NR-1). Disposições Gerais. 2021.**

Ministério da Saúde (Brasil). **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.** (Série A: normas e manuais técnicos 114).

Nuri Mohamed Saad ALGHERIANI, Vidosav D. MAJSTOROVIC, Snezana KIRIN, Vesna SPASOJEVIC BRKIC. (2019). **Risk Model for Integrated Management System.** https://doi.org/10.17559/TV-20190123142317

Organização Mundial da Saúde – OMS: **Relatório de Monitoramento Global, Estimativas Conjuntas, OMS/OIT do Carga relacionada ao trabalho de doenças e lesões,** 2000-2016.

25º CONEST
CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

OUTROS TEMAS LIGADOS À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

SEGURANÇA DO TRABALHO EM SUPERMERCADOS: ESTUDO DE CASO DE UM SETOR DE AÇOUGUE EM UM ESTABELECIMENTO LOCALIZADO NA CIDADE DE CANGUARETAMA - RN

Luís André Leandro da Silva
IFRN

Clarice G Barreto
IFRN

Miguel Cabral de Macedo Neto
IFRN

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar os riscos existentes no setor de açougue de um supermercado localizado na cidade de Canguaretama/RN, considerando a classificação deles de acordo com as tarefas atribuídas aos trabalhadores, além de observar os equipamentos utilizados e discutir sobre os riscos que os mesmos podem ocasionar. O presente estudo procurou mostrar o quanto se faz necessário a importância da segurança em ambientes laborais, principalmente quando estes envolvem ferramentas de corte. A forma de análise dos dados foi classificada como qualitativa, tendo como procedimentos de coleta, as entrevistas realizadas in loco com os trabalhadores, além de ser realizada uma observação aprofundada do local. Verificou-se que os trabalhadores têm consciência dos riscos, apesar de acharem necessário ter um segurança do trabalho no local, algo que foi visto que não tem. Os colaboradores que mais estão suscetíveis aos acidentes ocupacionais são justamente aqueles que ficam responsáveis pelo manuseio dos equipamentos de corte no local. Assim, este artigo mostra algumas medidas de prevenção que poderiam ser aplicadas no ambiente, caso tivesse um TST (Técnico de Segurança do Trabalho) à disposição no referido local.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do Trabalho; Supermercados e açougue; Acidentes no trabalho

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the risks existing in the butcher's sector of a supermarket located in the city of Canguaretama/RN, considering their classification according to the tasks assigned to workers, in addition to observing the equipment used and discussing the risks that themselves can cause. The present study searched to show how much necessary the importance of safety is in work environments, mainly when these involve cutting tools. The form of data analysis was classified as qualitative, with collection procedures being interviews carried out on site with workers, as well as to in-depth observation of the location. It was verified that workers are aware of the risks, although they believe it is necessary to have is an work safety on location, something that was found to be lacking. The employees who are most susceptible to occupational accidents are precisely those who are responsible for handling cutting equipment on site. Therefore, this article shows some prevention measures that could be applied in the work environment, if there was a TST (Work Safety Technician) available in said environment.

KEYWORDS

Workplace safety; Supermarkets and butchers; Accidents at work

INTRODUÇÃO

Tavares (2009) conceitua a segurança do trabalho como "os conjuntos de medidas que são adotadas visando a minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade física e a capacidade de trabalho do trabalhador." Em relação aos acidentes de trabalho, podem ser definidos, do ponto de vista legal (art. 19 da Lei n. 8.213/91 apud Saliba, 2013, p. 23), como aquele que ocorre por meio da atividade laboral a serviço da empresa, causando lesão corporal e doenças funcionais que possam causar a morte ou que façam com que o trabalhador perca ou reduza sua capacidade de trabalho (SALIBA, 2013).

Conforme dados do site do Tribunal Superior do Trabalho (TST, 2021) baseado nas atualizações do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, do Ministério Público do Trabalho (MPT), nos últimos dez anos, entre os anos de 2012 e 2021, foram registradas 22.954 mortes no mercado de trabalho formal no Brasil. Ainda segundo o site, somente em 2021, foram comunicados 571,8 mil acidentes acompanhados de 2.487 mortes relacionadas ao trabalho, com um aumento de 30% quando comparado ao ano anterior, 2020. Já em 2022, o quantitativo de notificações de acidentes chegou a um número de 612, 9 mil, e consequentemente o de mortes também aumentou quando comparado a 2021, sendo contabilizadas 2.538 mortes, segundo dados do site ILO (2023). Os acidentes de trabalho geram custos também para o Estado, e segundo dados do INSS, abordados neste site do TST, foram gastos mais de 17,7 bilhões com auxílio doença e 70,6 bilhões com aposentadoria por invalidez, no ano de 2021. Em 2022 esses números aumentaram para um total de 136 bilhões de reais (ILO, 2023). Deste modo, informações como essas, podem ser consideradas como preocupantes no mundo do trabalho, pelo fato de muitas dessas mortes ou destes acidentes terem sido evitados, caso os superiores tivessem tomado as devidas precauções a tempo.

Assim, o objeto de estudo deste artigo, tem uma certa variedade de riscos de acidente de trabalho que podem ocorrer com o colaborador, por se tratar de um setor de açougue em um supermercado, lugar que envolve objetos altamente cortantes e elementos pesados - como por exemplo, peças de carnes maiores e caixas de produtos que são inerentes ao açougue - conforme será abordado mais à frente na parte de resultados e discussões. Os riscos ocupacionais existentes nesse tipo de ambiente, não se resumem apenas ao de acidente propriamente dito, também podem haver os físicos, ergonômicos e biológicos. Os riscos ocupacionais podem ser definidos como situações em que o trabalhador se depare com um perigo à sua saúde e segurança dentro do seu ambiente de trabalho (DUAPIEPI, 2021).

O presente estudo, teve como objetivo geral analisar os riscos existentes no ambiente do referido açougue. Os objetivos específicos foram: classificar os riscos conforme as tarefas atribuídas; observar os materiais utilizados nas atividades laborais e discutir sobre os equipamentos e os riscos que podem causar ao trabalhador.

METODOLOGIA

No desenvolvimento deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, em artigos e sites relacionados a segurança do trabalho, as quais foram essenciais para a compreensão dos conceitos que são inerentes a este ramo. Além disso, foi realizada uma visita em campo a um açougue na cidade de Canguaretama-RN, que funciona dentro de um supermercado para aplicar questões discursivas aos funcionários, e dos que estavam presentes no momento, 3 (três) sentiram-se à vontade para responder.

As entrevistas foram feitas por meio de um questionário previamente elaborado, com 6 perguntas referentes ao local, aos equipamentos e as atividades que poderiam desencadear riscos ocupacionais naquele ambiente.

Em relação à forma como os dados da pesquisa foram analisados, pode-se considerar que a pesquisa é de natureza qualitativa (DENCKER, 1998). Considera-se a abordagem mais propícia para a presente pesquisa deste trabalho, uma vez que a proposta foi conhecer as particularidades que incidem sobre a atividade laboral dos colaboradores e a sua segurança naquele local - ao utilizar os equipamentos necessários para o funcionamento pleno de um açougue.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

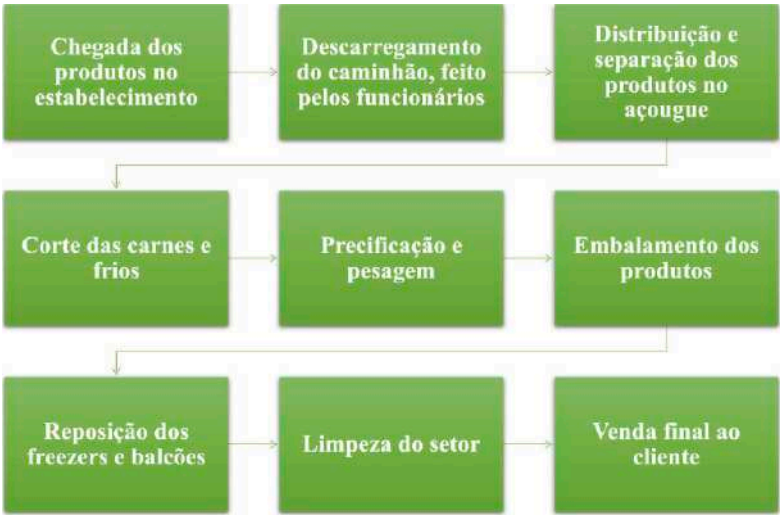
Abordando um pouco sobre o estabelecimento e suas características, tendo como foco o setor de açougue, o mesmo é pertencente à uma rede de supermercados (não foi autorizado colocar o nome completo da empresa), mais especificamente situado no município de Canguaretama/RN. O supermercado em si, está localizado em zona urbana. O clima encontrado na cidade é de verão longo, quente e de céu encoberto, o inverno é curto e ao longo do ano, geralmente, a temperatura varia de 22°C a 31°C e raramente é inferior a 21°C ou superior a 33°C (Weather Spark, 2022).

As atividades laborais que são desenvolvidas no açougue não se resume apenas ao corte de carnes, mas também existe todo um cuidado ao manipular os produtos que são ali encontrados (conforme mostrado na figura 1). Na questão de corte, os funcionários que ficam do lado interno do açougue são os responsáveis por cortar as peças de carne que são vendidas em bandejas, as quais algumas são até temperadas, e depois embaladas, e também são eles os responsáveis por colocarem as peças que são selecionadas previamente, no moedor de carne para se obter a “carne moída”. Além disso, esses mesmos colaboradores fazem a parte de corte e embalagem dos outros tipos de frios: como queijo, presunto, mortadela, entre outros. Os colaboradores que ficam na parte externa (balcão) do açougue, realizam o corte das peças de carne que são pedidas pelos clientes, realizando a pesagem e devida precificação, para após isso, entregar ao cliente. Ou seja, toda parte de atendimento e contato direto com o cliente, fica por parte destes trabalhadores do açougue.

Além destas atividades, no açougue se tem a parte onde os trabalhadores lidam com a limpeza do ambiente, na qual todos os funcionários ficam responsáveis por deixar seu ambiente limpo e organizado, visando o bem-estar não somente individual, mas do coletivo, e também como uma forma de mostrar aos clientes o tipo de ambiente em que os alimentos que eles irão comprar está inserido. Assim, eles estão constantemente limpando o chão do local, o balcão de atendimento e os equipamentos que são utilizados durante o funcionamento do açougue, como a balança, as facas e as máquinas.

Uma atividade também inerente ao setor deste referido açougue é a de carregamento dos produtos. Os colaboradores direcionados para esse tipo de serviço, são todos que fazem parte de tal setor, sem exceções. Em relação aos produtos, geralmente eles chegam no supermercado através dos caminhões das fornecedoras, e vem empacotados nas caixas, algumas pequenas e outras grandes, dependendo do tamanho e peso da mercadoria. Deste modo, no caso dos produtos que pesam muito e não têm como levar no braço, eles utilizam um carro plataforma, para auxiliar no carregamento entre o percurso da entrada/fundo do supermercado até o seu setor de açougue. (Figura 1)

Figura 1 - Fluxograma das atividades do setor de açougue



FONTE: Elaboração própria (2023).

O produto final do trabalho do local como um todo, é ofertar produtos e serviços de qualidade para seus clientes. No caso do setor de açougue, em específico, além de ofertar os produtos, também têm tanto a questão da limpeza e higiene correta na manipulação das carnes e afins, quanto o atendimento prestativo ao consumidor. No supermercado visitado, este setor possui um total de 6 (seis) pessoas em seu quadro de funcionários, os quais ficam se revezando entre o atendimento no balcão e a parte interna (onde cortam e embalam outros produtos além das carnes, como: queijo, presunto, charque, e industrializados em geral).

No tocante às condições de higiene oferecidas para os trabalhadores, foi observado que estão razoavelmente dentro dos padrões exigidos pela ANVISA. Um destes padrões, e que foi observado no local, está relacionado ao recebimento e compra de produtos, onde a ANVISA estabelece que "as carnes devem ser transportadas em veículos limpos, fechados, refrigerados ou isotérmicos" (NUTRIMIX, 2023), logo verificou-se no estabelecimento que os colaboradores tem todo este cuidado desde a chegada das carnes, utilizando veículos devidamente organizados para transportar os alimentos até os freezers, balcões e afins. Outro padrão que a agência regulamentadora também define, ainda em relação ao recebimentos e compra dos produtos, é que "os produtos de limpeza e outros potencialmente tóxicos serão armazenados em local separado dos alimentos" (NUTRIMIX, 2023), e foi observado que o local aqui estudado segue à risca este regramento da agência, pois não foi visto em momento algum na visita, produtos deste tipo, próximo dos frios do açougue. Em relação a manipulação dos alimentos, em um dos itens é definido que não se deve "deixar caixas de madeira ou papelão na área de manipulação" (NUTRIMIX, 2023), e conforme o que foi visto no local, não tinha este tipo de material perto da parte onde os colaboradores realizavam toda a manipulação dos alimentos.

Na parte externa do açougue, o balcão onde ficam as carnes expostas sempre está limpo, e as balanças que pesam os pedidos também se encontram nessa condição frequentemente, mostrando que o estabelecimento cumpre mais uma norma estabelecida pela ANVISA, a de que "a geladeira e o freezer devem estar em bom estado de conservação, limpos e organizados" (NUTRIMIX, 2023). Todos os trabalhadores utilizam aventais, toucas, luvas, e botas quando estão em seu exercício laboral, conforme é estabelecido no subitem 6.6.1 da NR 06 - que regulamenta a execução dos trabalhos com uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) - nas alíneas B, C, D e E:

> 6.6.1 Cabe ao trabalhador, quanto ao EPI: b) utilizar apenas para a finalidade a que se destina; c) responsabilizar-se pela limpeza, guarda e conservação; d) comunicar à organização quando extraviado, danificado ou qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e) cumprir as determinações da organização sobre o uso adequado. (adaptado da NR 06, 2022, p. 4).

Embora que no momento da pesquisa em campo, foi observado que um dos aventais não parecia ser novo, estava um pouco desgastado, e somente os colaboradores que estavam na parte interna deste setor se encontravam usando máscara no momento da visita, podemos constatar que o estabelecimento segue o que a referida norma define. Algo importante também observado e relatado por um deles, é o de ser obrigatório que os funcionários que trabalham ou forem trabalhar neste setor do supermercado, não usem barba, cabelo longo, ou algo do tipo, além de estarem sempre com as unhas das mãos devidamente aparadas, sendo estas consideradas algumas das normas de limpeza do estabelecimento. Pode-se considerar que esta norma estabelecida pelo local tem como base uma Resolução Federal, a RDC n° 216, de 2004, que trata dos requisitos higiênicos-sanitários gerais, além de dispor sobre as Boas Práticas para Serviços de Alimentação (Consultech, 2023). Posto isto, o item 4.6.6 desta resolução, que aborda sobre os manipuladores, específica que:

> 4.6.6 Os manipuladores devem usar cabelos presos e protegidos por redes, toucas ou outro acessório apropriado para esse fim, não sendo permitido o uso de barba. As unhas devem estar curtas e sem esmalte ou base. Durante a manipulação, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal e a maquiagem (Resolução Federal, a RDC n°216, de 2004, apud Consultech, 2023).

O processo de trabalho dos funcionários é bastante dinâmico, de acordo com o que foi observado no momento da visita. Os que ficam na parte externa, atendem os clientes, tiram as carnes do freezer quando solicitado, cortam, pesam, colocam na sacola plástica e depois colam o adesivo de precificação de acordo com a quantidade pedida pelos consumidores. Já aqueles que ficam na parte interna do açougue, são responsáveis por desossar, e quando necessário, moer as carnes (carne moída), além de cortar, pesar, precificar, e embalar os produtos que são vendidos nas bandejas, como: queijo, mortadela, presunto, alguns tipos de carne, etc. Em relação à chegada das carnes no local, foi relatado que somente uma pessoa é responsável por realizar a tarefa de checagem, e já a parte do armazenamento adequado e limpeza do setor como todo, é responsabilidade de todos que laboram neste setor.

De acordo com o que foi observado, estes funcionários da parte interna, lidam com mais objetos cortantes do que aqueles da externa, pelo fato de além de manusearem os alimentos com alguns tipos de facas, também utilizam a fatiadora de frios, o moedor/picador de carne, dentre outros equipamentos existentes no referido açougue. Com isto, estes funcionários correm um grande risco de se enquadrarem naquele conceito de acidente de trabalho definido por Saliba (2013) no início deste trabalho.

IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS EXISTENTES NO LOCAL

No açougue visitado, dos 5 (cinco) tipos de riscos que podem ocorrer em um ambiente de trabalho: físicos, ergonômicos, químicos, biológicos, e de acidentes (DUAPIEPI, 2021), no local foi observado que possivelmente predominam 4 (quatro) destes: físicos, ergonômicos, biológicos, e de acidentes.

Em relação aos riscos físicos, o local em si, pelo menos na parte externa do açougue - a do atendimento, pôde-se perceber que possui uma temperatura ambiente adequada para seu funcionamento, não ultrapassando os 15°C, podendo ser considerada baixa, pelo fato de não correr o risco das carnes e derivados estragarem e também não incomodar os clientes com um frio extremo no momento da compra. Além disso, os trabalhadores estão constantemente abrindo freezers e outros equipamentos com temperatura baixa,

principalmente aqueles que são designados para armazenar tais produtos após a sua chegada. Apesar destes colaboradores sempre estarem utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI) estabelecidos pela NR 06, ainda assim, pode existir o risco de exposição ao frio, desencadeando uma eventual insalubridade, conforme a NR 15 - que regulamenta as atividades consideradas insalubres - define no seu anexo n° 9, item 1

> 1. As atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os trabalhadores ao frio, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho (NR 15, 2022).

No que concerne aos riscos ergonômicos que podem ser verificados no referido açougue, podemos constatar que os que mais sofrem com esse tipo de risco, são os colaboradores que ficam responsáveis por cortar, embalar e carregar as carnes e os derivados neste setor do supermercado, pois no caso das duas primeiras funções (cortar e embalar), pelo que foi observado, eles tinham que manter-se de pé durante todo o momento desse exercício, com movimentos repetitivos, assim exigindo uma postura adequada para não ocasionar dores ou fraturas em seu corpo, porém o cansaço físico é algo inevitável. Na última função citada (carregamento de carnes e derivados), tem o fato do peso dos produtos carregados naquele momento, onde algumas vezes ocorre sem o apoio de carros plataforma ou de armazenagem que possam auxiliar o trabalhador nesta atividade. Em relação aos movimentos repetitivos, Alves (2023) afirma que são um dos principais fatores que contribuem para o surgimento de distúrbios dos membros superiores. Para Couto (2023, apud ALVES, 2023)

> (...) quando o assunto é a análise individual do fator repetitividade, as pesquisas indicam que os ciclos curtos se tornam um risco muito significativo quando, em decorrência deles, há acima de 6 mil repetições por turno de trabalho. É esperado que trabalhadores submetidos a essa situação, sem pausas ou outros mecanismos de regulação e que estejam apresentando o problema, com o decorrer do tempo, na função, venham apresentar algum distúrbio ou lesão. Entre 3 e 6 mil repetições por turno, a incidência de distúrbios e lesões ocorre entre 12 e 20% dos expostos (COUTO, 2023, apud ALVES, 2023).

Assim, como medidas de prevenção para este tipo de movimentos relacionados aos riscos ergonômicos, a NR 17 - que trata sobre a ergonomia nos ambientes de trabalho - determina em seu subitem 17.4.3.1

> a) pausas para propiciar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, que devem ser computadas como tempo de trabalho efetivo; b) alternância de atividades com outras tarefas que permitam variar as posturas, os grupos musculares utilizados ou o ritmo de trabalho; c) alteração da forma de execução ou organização da tarefa; e d) outras medidas técnicas aplicáveis, recomendadas na avaliação ergonômica preliminar ou na AET - Avaliação Ergonômica do Trabalho (adaptado da NR 17, 2022).

No que se refere aos riscos biológicos, podemos considerar que é algo bem evidente de se ter em ambientes que envolvem gêneros alimentícios. Assim, pelo fato dos funcionários deste setor estarem constantemente manuseando as carnes do local, se caso ocorrer dos fornecedores não realizarem a limpeza correta desses alimentos antes da entrega ao supermercado, os trabalhadores podem lidar com algum tipo de bactéria advinda do produto, podendo ocasionar doenças, como por exemplo, a brucelose humana.

No que diz respeito aos riscos de acidentes, podemos afirmar que dentre os outros riscos citados anteriormente, o principal deles que podem ocorrer não somente no açougue visitado, mas em todos locais deste tipo, é justamente o de acidentes. Os funcionários que trabalham neste setor, estão sujeitos a vários tipos de acidentes, observou–se que dentre eles, estão: ocasionar lesões leves ou graves através dos movi-

mentos de cargas das carnes e derivados, que muitas vezes contêm peso excessivo; corte ou até mesmo mutilamento de alguma parte do corpo, por meio das ferramentas utilizadas neste tipo de local, como por exemplo, o fatiador de frios, o moedor de carnes e as facas que são de vários tamanhos (as quais têm que estar bem afiadas para realizar um corte preciso). Além disso, também podem acontecer quedas, se caso o piso estiver molhado, pelo fato de sempre os trabalhadores estarem limpando o chão no local.

Os açougues, seja ele situado no setor de supermercado ou não, são considerados um dos ambientes laborais que mais oferecem riscos à saúde dos trabalhadores (SEC/RJ, 2018). No ano de 2017, no Brasil, foi registrado um total de 549.405 acidentes no Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, e deste número, 1.008 acidentes aconteceram na parte de comércio varejista de carnes e pescados (FAZENDA, 2017, apud SILVA et al., 2018, p. 197). As principais causas desses acidentes foram a falta do uso de EPIs e a recusa em obedecer às normas e procedimentos ao usar os equipamentos dos açougues, como por exemplo, os moedores de carnes e a serra de fita (SILVA et al., 2018 apud CASTRO; SOARES & ARÃO, 2019).

Posto isto, os trabalhadores deste setor do supermercado analisado, quando questionados se tinham algum conhecimento sobre os danos à saúde existentes naquele ambiente laboral, alguns não quiseram responder, mas aqueles que falaram, relataram que sim e sabiam que estavam correndo risco quando fossem fazer determinadas atividades, porém não tinham escolha, pois a grande maioria dos colaboradores possuem família e o seu sustento vem desse trabalho, ou seja, "melhor" estarem correndo os riscos e sendo remunerados, do que estarem desempregados e sem receber recurso algum. Justificativa esta, que é recorrente trabalhadores do nosso país falarem.

Em relação aos casos de acidentes existentes no seu ambiente de trabalho, os funcionários não quiseram abordar sobre, mas quanto às doenças profissionais, alguns queixaram-se que tinham dores na coluna e estresse constante, mas nada tão grave, de acordo com eles. O receio de responder sobre esse tipo de questionamento era nítido entre os colaboradores, pois como dito anteriormente, não tinham escolha, e qualquer "vacilo", podiam perder aquele ponto de escape.

CONCLUSÕES

Foi possível verificar que os riscos ali existentes afetam de maneira direta os trabalhadores, que mesmo utilizando os EPI's (Equipamento de Proteção Individual), ainda assim não podem se sentir seguros de forma plena, principalmente aqueles que manuseiam as máquinas de corte.

Pode-se perceber através da leitura deste trabalho, o quanto a segurança do trabalho é importante nesses ambientes laborais, para diagnosticar os possíveis riscos que o local e os equipamentos pertencentes a ele podem fornecer, podendo evitar eventuais doenças e acidentes. Assim, é imprescindível que o estabelecimento possua um profissional da área ali atuando, algo que pelo que foi observado, não existia no supermercado objeto deste estudo.

Sendo assim, como medidas de prevenção para aqueles possíveis riscos listados anteriormente, caso existisse um Técnico de Segurança do Trabalho atuando no local, ele poderia aplicar algumas ou todas estas mostradas neste quadro abaixo (Quadro I):

Quadro I - Medidas de prevenção de acidentes que podem ser aplicadas no local pesquisado

	MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES PARA O LOCAL
1	Para evitar o seu adoecimento e os acidentes no açougue, os trabalhadores devem receber e utilizar a devida proteção individual, principalmente o uso de máscaras, pelo fato de estarem constantemente abrindo freezers e afins.
2	Realização de treinamentos, por parte da empresa, sobre as práticas e procedimentos que são utilizados para ser realizado um trabalho seguro.
3	Orientação tanto sobre os benefícios do uso correto dos equipamentos de proteção individual (EPI's) no ambiente de trabalho, como também a respeito dos malefícios da utilização incorreta ou não uso destes.
4	Fornecer os equipamentos adequados para o transporte de carga, principalmente quando o peso for muito maior do que o trabalhador suporte carregar.
5	Oferecer aos trabalhadores um acompanhamento psicológico, pelo fato da saúde mental refletir diretamente na sua produção dentro do ambiente laboral, na maioria das vezes.

FONTE: Elaboração própria (2023).

Desta forma, estas sugestões de práticas preventivas de SST no local, os acidentes ocupacionais poderão ser evitados, ou pelo menos reduzidos. Além disso, a empresa não terá custos com as questões burocráticas caso o trabalhador acidentado coloque a causa na justiça ou algo do tipo. Com isto, constata-se que investir em segurança do trabalho somente trará benefícios para o estabelecimento, mas não são todos os empresários que pensam dessa maneira.

Por fim, é importante salientar que esta pesquisa além de procurar cumprir com os objetivos propostos abordados aqui, ela também buscou mostrar aos leigos na área de segurança do trabalho, o quanto é relevante estudarmos e termos conhecimento sobre, até mesmo podendo colocar algumas medidas preventivas em sua residência, pelo fato de não ser algo exclusivo dos ambientes laborais. A segurança tem que estar em todo e qualquer lugar.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Sergio. **Principais riscos ergonômicos encontrados nas empresas.** SESI de Saúde e Segurança, 2023. Disponível em: <https://www.sesi-ce.org.br/blog/principais-riscos-ergonomicos-encontrados--nas-empresa/>. Acesso em: 18 out. 2023.

CASTRO, Nathalia Medeiros; SOARES, Helen Pereira dos Santos; ARÃO, Isabelle Rocha. Análise preliminar de riscos em um açougue do município de Rio Verde. **Revista UniAraguaia de Pós-Graduação**, v. 2, n. 1, p. 99-110, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/270266907.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

Clima e condições meteorológicas médias durante o ano todo em Canguaretama/RN. **Weather Spark.** Estados Unidos: 2022. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/31410/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Canguaretama-Bras il-durante-o-ano>. Acesso em: 04 fev. 2023.

DENKER, A. **Pesquisa em Turismo**. São Paulo: Atlas, 1998.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06** - Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15** - Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>. Acesso em: 15 out. 2023.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17** - Ergonomia. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 18 out. 2023.

Normas da ANVISA para açougue. **Nutri Mix** - Consultoria e Assessoria Nutricional, 2023. Disponível em: <https://www.nutrimixassessoria.com.br/normas-da-anvisa-para-acougue/#:~:text=A%20desossa%20da%20carne%20resfriada,dispositivo%20de%20prote%C3%A7%C3%A3o%20e%20seguran%C3%A7a>. Acesso em: 13 out. 2023.

O que é acidente de trabalho. **Justiça do Trabalho - Tribunal Superior (TST)**. Brasília: 2021. Disponível em: <https://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/o-que-e-acidente-de-trabalho>. Acesso em: 18 jan. 2023.

O uso incorreto de barba e bigode para manipuladores de alimentos. **Consultech:** gestão de cozinhas. Brasil: 2023. Disponível em: <https://consultechconsultoria.com/o-uso-incorreto-de-barba-e-bigode-para-manipuladores-de-alimentos/#:~:text=A%20resposta%20correta%20%3A%20Realmente%2C%20%C3%A9,as%20pessoas%20que%20manipulam%20alimentos.>. Acesso em: 22 ago. 2023.

País tem um acidente de trabalho a cada 15 minutos, comércio lidera estatísticas. **Sindicato dos Empregados no Comércio do Rio de Janeiro - SEC/RJ,** 2018. Disponível em: <https://secrj.org.br/2018/04/27/post5722/>. Acesso em: 21 out. 2023.

Riscos ocupacionais - o que são e como prevenir. **Duapi.Epi**. Santa Catarina: 2021. Disponível em: <https://www.duapiepi.com.br/riscos-ocupacionais/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** 5. ed. São Paulo: LTr Editora Ltda., 2013. Disponível em: <http://www.ltr.com.br/loja/folheie/4883.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

Série SmartLab de Trabalho Decente 2023: Mortalidade no trabalho cresce em 2022 e acidentes notificados ao SUS batem recorde. **ILO.org.** Brasília: 2023. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_874091/lang--pt/index.htm#:~:text=Em%202022%2C%20com%20612%2C9,mil%20v%C3%ADnculos%20empregat%C3%ADcios%2C%20em%20m%C3%A9dia.>. Acesso em: 03 ago. 2023.

SILVA, Andressa Veloso; SILVA, Ronivaldo Lima da; DANTAS, Samara Therbia Fonseca; CAVAIGNAC, André Luís de Oliveira. Aplicação da análise preliminar de riscos (APR) em açougues da cidade de Imperatriz–MA. **Brazilian Journal of Production Engineering,** v. 4, n. 4, p. 196-209, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/V04N04_10/pdf/65860>. Acesso em: 22 out. 2023.

TAVARES, Cláudia Régia Gomes. **Segurança do Trabalho I:** Introdução à Segurança do Trabalho. Natal: Equipe SEDIS, 2009. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/se g_trabalho/291012_seg_trab_a01.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A SST

Tamires Almeida da Silva
IFRN

Flávia Alessandra Nascimento Freire
IFRN

Clarice Barreto
IFRN

RESUMO

O presente estudo aborda a importância da manutenção preventiva em máquinas e equipamentos, além de sua relação com Saúde e Segurança do Trabalho-SST. O objetivo deste artigo foi evidenciar a manutenção preventiva como melhor forma de garantir a eficiência, produtividade e como ela está relacionada diretamente com a saúde e segurança do trabalho, reduzindo significativamente o risco de acidentes no ambiente de trabalho, promovendo assim um ambiente de trabalho mais seguro. O método utilizado no presente trabalho foi a pesquisa bibliográfica, com vista a relacionar saúde e segurança do trabalho e manutenção preventiva. Dessa forma, este trabalho foi baseado em ideias e estudos de autores que tenham alguma relação com o trabalho proposto. Com a implantação da manutenção preventiva adequada, além de melhor desempenho e funcionalidade das máquinas e equipamentos, as empresas podem obter um melhor retorno do investimento e também manter o cumprimento das normas regulamentadoras. Conclui-se que a manutenção preventiva e a segurança do trabalho não devem ser vistas como áreas separadas. Em vez disso, elas devem ser integradas em todas as etapas do processo produtivo.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção preventiva; Segurança do Trabalho; Produtividade.

ABSTRACT

This study addresses the importance of preventive maintenance in machinery and equipment, as well as its relationship with Occupational Health and Safety (OHS). The aim of this article was to highlight preventive maintenance as the best way of ensuring efficiency and productivity and how it is directly related to occupational health and safety, significantly reducing the risk of accidents in the workplace, thus promoting a safer working environment. The method used in this work was bibliographical research, with a view to linking occupational health and safety and preventive maintenance. In this way, this work was based on ideas and studies by authors who have some relation to the proposed work. By implementing appropriate preventive maintenance, in addition to better performance and functionality of machinery and equipment, companies can obtain a better return on investment and also maintain compliance with regulatory standards. The conclusion is that preventive maintenance and occupational safety should not be seen as separate areas. Instead, they should be integrated into all stages of the production process.

KEYWORDS

Preventive maintenance; Work safety; Productivity.

INTRODUÇÃO

Existem diversos métodos de manutenção, sendo três tipos mais usados atualmente são: a manutenção preventiva, manutenção corretiva e manutenção preditiva. Porém, neste artigo, abordaremos especificamente a manutenção preventiva. Essa prática consiste em realizar manutenções programadas e periódicas para identificar e corrigir problemas antes que se tornem críticos.

Com o constante desejo das organizações em alcançar maior produtividade e qualidade de seus produtos, processos e serviços, pode-se compreender a manutenção como algo importante numa organização, visto que a manutenção adequada é responsável por manter as máquinas e equipamentos em bom estado de funcionamento, podendo assim evitar o acidente. Por outro lado, algumas empresas acreditam que a manutenção deve ser realizada somente quando o equipamento começa a apresentar algum defeito, o que pode resultar em acidentes de trabalho e, consequentemente, na falta de segurança no ambiente de trabalho, já que máquinas e equipamentos são os principais causadores de acidentes de trabalho no Brasil, respondendo por 15% do total registrado entre 2012 e 2022. Somente este grupo respondeu por 779.051 ocorrências. Os dados são do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, desenvolvido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) em conjunto com a Organização Internacional do Trabalho (OIT).

De acordo com os dados do Observatório, os acidentes provacados por máquinas e equipamentos resultaram em 2.885 mortes entre 2012 e 2022 o que representa 11.4% do total de casos fatais nesse período. Ainda segundo os dados do Observatório de Segurança, as partes do corpo mais frequentemente atingidas são os dedos respondendo por 50% do total registrado entre 2012 e 2022, além de mão (exceto punho ou dedos) respondendo com 12%, com um percentual de lesões por corte e laceração de 33%. O setor econômico com mais notificações de acidente por máquinas e equipamentos é o setor de Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominancia de produtos alimenticíos-hipermercados e supermecados com um percentual de 9%, de acordo com os dados levnatados pelo Observatório de Segurança.

Neste contexto, o presente estudo apresenta a importância da implantação da manutenção preventiva em máquinas e equipamento como melhor forma de garantir a eficiência, produtividade, aumento da vida útil e sua relação direta com a Saúde e Segurança do Trabalho (SST).

METODOLOGIA

A metodologia para elaboração deste artigo foi qualitativa, no subjetivo e na individualidade, desde uma perspectiva mais humanística, mediante a interpretação, a observação e pesquisas bibliográficas.Dessa forma, este trabalho foi baseado em ideias e estudos de autores que tenham alguma relação com o trabalho proposto e que puderam contribuir para a elaboração deste artigo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Moro e Auras (2007), a manutenção preventiva é uma atividade planejada e realizada periódicamente em máquinas, equipamentos ou instalações com o intuito de prevenir falhas, prolongar sua vida útil e garantir seu bom funcionamento. Estas atividades incluem planejamento e a programação da manutenção, inspeções regulares, substituições de peças desgastadas e ajustes necessários. O objetivo é evitar problemas futuros, minimizar custos de reparo e reduzir acidentes de trabalho. Além disso, ao adquirir máquinas e equipamentos industriais, as empresas podem obter um melhor retorno do investimento, pois a manutenção regular garante que as máquinas estejam em boas condições e com uma maior eficiência operacional.

Com a falta de manutenção adequada pode levar a falhas de equipamentos e instalações, o que pode causar acidentes de trabalho. De acordo Xenos (2014), um trabalhador morreu após um acidente com uma máquina de café em Minas gerais. O acidente aconteceu em uma fazenda localizada na zona rural de Monte Santos de Minas, no sul do estado. Conforme informações do corpo de bombeiro, a máquina estava com desempenho comprometido, o trabalhor subiu para verificar o problema. Parte de sua roupa agarrou

em uma peça giratória, chamada cardan. O homem acabou ficando preso e morreu enforcado pela própria roupa. Ademais, a falta de manutenção também pode levar a um aumento da exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais. Quando aplicada de forma adequada, ela desempenha um papel fundamental na preservação da segurança e saúde dos trabalhadores, estabelecendo uma relação direta com a Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Este é apenas um relato de tantos outros existentes no país.

No contexto da SST, segundo Moro e Auras (2007) a manutenção preventiva reduz significativamente o risco de acidentes no ambiente de trabalho, promovendo assim um ambiente de trabalho mais seguro. Não é incomum que as empresas tenham um grande némero de acidentes como seu maior problema. Os acidentes causam: aumento de custo, redução do fator de qualidade, redução da produção.Este mesmo autor ressalta ainda que um equipamento sob manutenção preventiva é mais vantajoso, principalmente no que se refere ao custo anual em manutenções. Na verdade, muitas vezes a prática de manutenção preventiva é necessária para manter o cumprimento das normas regulamentadoras, como é o caso da NR-12.

A norma regulamentadora NR12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, criada para estabelecer medidas de proteção no trabalho com máquinas e equipamentos, evitando acidentes, protegendo a saúde dos trabalhadores. Entre os diversos aspectos abordados por ela, define os procedimentos que devem ser seguidos na realização da manutenção, e sua observância é obrigatória para as empresas. Os procedimentos da manutenção devem ser registrados, seja por meio de uma ficha de manutenção ou pelo sistema informativo da própria empresa com os seguintes dados: intervenções realizadas, data da realização de cada intervenção, o serviço realizado, peças reparadas ou substituídas, condições de segurança do equipamento e da máquina e o nome do responsável pela execução da intervenção. Sem falar no caso de manutenção preventiva, devem possuir cronograma de execução de acordo com norma regulamnetadora.

Em suma, é importante destacar que a manutenção preventiva e a segurança do trabalho não devem ser vistas como áreas separadas. Em vez disso, elas devem ser integradas em todas as etapas do processo produtivo, desde o projeto até a operação, para garantir que as operações sejam seguras e eficientes. Podendo assim, a organização alcançar resultados melhores em termos de segurança, produtividade e eficiência.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, fica evidente que a prática de manutenção preventiva é essencial para garantir a integridade dos equipamentos industriais, promover a segurança no ambiente de trabalho e melhorar a eficiência operacional. A implementação adequada dessa abordagem não apenas previne falhas e prolonga a vida útil das máquinas, mas também desempenha um papel crucial na preservação da saúde e segurança dos trabalhadores.

O acidente mencionado, ocorrido em Minas Gerais, ilustra de maneira impactante as consequências da falta de manutenção adequada. Além dos riscos iminentes à segurança dos trabalhadores, a ausência de práticas preventivas pode resultar em aumento de custos, redução da qualidade e produtividade.

Ao integrar a manutenção preventiva com as normas regulamentadoras, como a NR-12, as empresas não apenas atendem aos requisitos legais, mas também estabelecem uma base sólida para a segurança no trabalho. O registro detalhado dos dados da manutenção, conforme exigido pela norma, não apenas garante a conformidade, mas também fornece informações valiosas para a melhoria contínua do processo de manutenção.

Em resumo, a interconexão entre manutenção preventiva e segurança do trabalho não deve ser subestimada. A integração dessas práticas em todas as fases do processo produtivo, desde o planejamento até a operação, surge como um imperativo para alcançar resultados superiores em termos de segurança, produtividade e eficiência. Ao adotar uma abordagem ampla, já que as organizações podem não apenas evitar tragédias evitáveis, como também cultivar um ambiente de trabalho que valorize a saúde e a segurança.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO; Organização Internacional do Trabalho. **Observatório de saúde e Segurança do Trabalho.** Disponível em: https://smartlabbr.org/sst.

NR 12. **NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.** Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-12-nr-12

MARCON, C. A.;THOMAZ, M. R.; BRESCIANE, D.;**Implantação da Manutenção preventiva em uma Metalúrgica do oeste de Santa Catarina.** Curso de Engenharia Mecânica, UCEFF.

MENDES, W. A. et.al. **Manutenção e a Segurança do trabalho:** uma análise sobre a influência da manutenção industrial no processo de trabalho seguro. Revista eletrônica multidisciplinar, Facear.

MORO, Norberto; AURAS, André Paegle. **Introdução à gestão de manutenção.** Floriánopolis, 2007.

Observatório digital de Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes. Acesso: 21.10.2023

REZENDE, Gabriel. **Trabalhador morre após acidente com máquina de colher café,** O Tempo, 2023. Disponível em: https://www.otempo.com.br/cidades/trabalhador-morre-apos-acidente-com-maquina-de-colher-cafe-em-mg-1.2889316

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Preventiva:** o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. Minas Gerais, 2014. Editora Falconi.

A IMPORTÂNCIA DO PRINCÍPIO DE ÉTICA NO AMBIENTE DO TRABALHO

Lauanda da Silva Oliveira
IFRN

Clarice G Barreto
IFRN

RESUMO

O artigo tem como objetivo trazer uma reflexão a respeito dos fatores que relacionam a ética no ambiente do trabalho, que gradativamente foi sendo distanciada e excluída do nosso meio e principalmente no âmbito do trabalho onde passamos maior tempo de nossas vidas, bem como os limites teóricos e metodológicos que envolvem a temática. Para tanto, apresenta de forma breve através de uma pesquisa realizada por um simples formulário com trabalhadores que desconhecem o real sentido desse tema em suas perspectivas de vivência em seus trabalhos, não sendo em vão os diversos casos de acidentes pela falta de um cuidado. Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma revisão de conscientização de fora e dentro da comunidade aos riscos existentes pela exclusão da ética no ambiente do trabalho independente da área de atuação do trabalhador. Conclui-se que a importância dessa prática em sua essência atua também como medida para a redução de acidentes, assim, protegendo a saúde e integridade do trabalhador.

PALAVRAS-CHAVE

Ética, trabalhador, integridade.

ABSTRACT

The article aims to bring a reflection on the factors that relate ethics in the work environment, which has gradually been distanced and excluded from our environment and especially in the context of work where we spend most of our lives, as well as the theoretical limits and methodological aspects involving the theme. To this end, it briefly presents through a survey carried out using a simple form with workers who are unaware of the real meaning of this topic in their perspectives of experience in their work, not being in vain the various cases of accidents due to lack of care. From a methodological point of view, this is a review of awareness from outside and within the community to the risks that exist due to the exclusion of ethics in the work environment, regardless of the worker's area of activity. It is concluded that the importance of this practice in its essence also acts as a measure to reduce accidents, thus protecting the health and integrity of the worker.

KEY WORDS

Ethics, worker, integrity

INTRODUÇÃO

O tema proposto para o desenvolvimento do presente trabalho é demonstrar como a ética em sua primária essência é importante para a redução de acidentes no ambiente de trabalho.

Em uma visão de totalidade e perspectiva de autores que reforçarão o quão importante e fundamental é o cuidado, por meio da empresa, empregador e entre empregados, sendo esse cuidado parte da essência humana.

Em primeira instância é necessário dizer que o tema "Ética" ainda que nos pareça distante, sempre está em nosso cotidiano. Certamente você já ouviu ou até mesmo deve ter usado expressões como: "Mas isso é falta de ética!", ou "Não faça isso, é antiético!".

Esse assunto é bem mais comum e está mais próximo do nosso cotidiano, e das nossas ações do dia-a-dia do que imaginamos. Se pararmos para pensar no que é importante ser ético em nossa sociedade atual percebemos que não é um assunto tão externo a nós, pois ela está intrinsecamente vinculada às nossas atitudes do dia-a-dia.

Mas quando usamos estas expressões que fazem referência à ética, de que "ética" estamos falando? Qual seu fundamento? Existem diferentes modelos de ética?

Estas indagações são fundamentais para entendermos o real sentido e princípio da ética.

O sentido etimológico da palavra "Ética" vem do grego "Ethos" que em seu real sentido indica o lugar onde se vive e o cuidado para com ele. Seguindo o artigo publicado por Natália Cruz (2022) os gregos criaram o sentido ethos para relacionar o nosso comportamento diante do mundo juntamente com o cuidado que é necessário com a morada, sendo o mundo um exemplo de totalidade.

Para explicar seu significado, os gregos recorriam ao "Mito do Cuidado".

O Mito do Cuidado em uma versão livre em português do livro de Leonardo Boff "Saber Cuidar" (p.46.) remete a uma história onde certo dia o Cuidado viu um pedaço de barro e começou a dar-lhe forma. Enquanto contemplava o que havia feito, apareceu Júpiter que o deu o sopro do espírito. Quando, porém, Cuidado quis dar um nome à criatura, Júpiter o proibiu e exigiu que fosse imposto o seu nome. Enquanto Júpiter e Cuidado discutiam, surgiu, de repente, a Terra que também quis impor o seu nome já que a criatura foi feita do barro. Originou-se então uma discussão generalizada, mas de comum acordo pediram a Saturno que funcionasse como árbitro. Este tomou a seguinte decisão:

"Você, Júpiter, deu-lhe o espírito; receberá, pois, de volta este espírito por ocasião da morte dessa criatura. Você, Terra, deu-lhe o corpo; receberá, portanto, também de volta o seu corpo quando essa criatura morrer. Mas como você, Cuidado, foi quem, por primeiro, moldou a criatura, ficará sob seus cuidados enquanto ela viver.

E uma vez que entre vocês há discussão acerca do nome, decido eu: esta criatura será chamada Homem, isto é, feita de Húmus, que significa Terra fértil."

O Mito do Cuidado traz a reflexão e certeza de que o "Cuidar" é a condição essencial do ser Humano (Húmus), é a condição pela qual estamos no mundo, o sentido existencial da condição humana no mundo é o cuidado.

Mais tarde, após a chegada dos romanos, foi criado o direito, passando-se a usar o termo "Ethos" como "Morus", que do latim, indica costumes e seguir regras. Assim, enquanto os filósofos gregos usavam a palavra ethos, os juristas romanos passaram a usar a palavra morus.

Mas como se vê, ambas não indicam a mesma coisa. Enquanto os gregos usavam Ética como "a ciência dos princípios da ação prática (que, em última instância indica o cuidado com o lugar onde moramos) os romanos passaram a usá-la como "o estudo da moral e dos costumes", sendo hoje mais comum usarmos o sentido dado pelos romanos. Porém, é certo que o sentido grego dado à ética é muito mais abrangente.

A Moral, em sentido romano, se refere ao comportamento adquirido, o modo de ser adquirido pelo homem, portanto, é o conjunto de valores. No entanto, na ética, em sentido grego, não pode ser reduzida a um conjunto de normas e prescrições. Ou seja, enquanto ciência dos princípios, ela possui a tarefa de explicar e justificar racionalmente a moral existente. Por esse motivo, o sentido de ethos é mais abrangente que o sentido de morus.

Para os gregos, a Ética pertence ao mundo da prática, ao mundo da produção das relações humanas. Por isso, Aristóteles classificava a ética dentro da "práxis" (que diz respeito às ciências da produção das relações humanas, política e ética).

Mais tarde, os romanos passaram a entender a ética como sendo a ciência dos estudos da moral e dos costumes.

Hoje é comum designarmos a Ética como o estudo do comportamento do agir moral, herdando, assim, a tradição dada pelos romanos.

O ambiente laboral, seja ela salubre ou insalubre, emite riscos aos trabalhadores diariamente, com uma maior probabilidade ou menor probabilidade. É notório, que em um ambiente onde há existência de risco a vida do trabalhador necessita de um maior "cuidado".

A existência da ética em um âmbito onde haja atividades laborais é fundamental, seja por parte da empresa, empregadores e empregados. Lidar com a vida do outro pode não ser uma atividade simples, mas se há um maior cuidado, essa seria a chave para executar toda sua atividade com maior atenção e comunicação, já que você não estaria lidando apenas com a sua vida, mas também com a do outro. Este trabalho visa expor uma breve percepção sobre ética no ambiente laboral.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com método de pesquisa descritiva, com a finalidade de analisar a ética em seu princípio e sua importância no ambiente laboral através de um estudo aprofundado da filosofia e sua relação com o trabalho. O estudo parte de uma revisão bibliográfica composta pelos textos nas referências.

Como objetivo empírico, foi enviado um formulário simples via whatsapp para que trabalhadores de diferentes empresas abordassem suas opiniões sobre a ética e sua importância. Assim, foram obtidas 20 (vinte) respostas. O estudo tem caráter essencialmente quantitativo, com ênfase no entendimento da ética mediante as pesquisas bibliográficas já existentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo um artigo publicado no site Dexcar em 2022, a segurança do trabalho é um conjunto de normas, medidas, e ações preventivas que ao serem colocadas em prática garantem a segurança dos profissionais nos locais de trabalho, por meio de um conjunto de ações e procedimentos. A segurança evita acidentes e doenças ocupacionais que possam surgir devido ao trabalho.

O Brasil é hoje o país onde a cada 48 segundos acontece um acidente de trabalho e a cada 3h38 (três horas e trinta e oito minutos) um trabalhador perde a vida pela falta de uma cultura de prevenção à saúde e à segurança do trabalho, segundo o site DIAMED.

Todas as ações são para alcançar um único objetivo: manter a integridade do trabalhador. Percebe-se que a existência do cuidado perante o trabalho é de suma importância. O cuidado deve-se existir entre os próprios empregados e isso é inegavelmente necessário, mas se há uma profissão a qual foi destinada a manter e assegurar a integridade de um colaborador durante toda sua jornada de trabalho, o assegurando, cuidando, orientando e comunicando sobre o que deve-se ou não fazer no ambiente de suas atividades, os riscos e perigos aos quais ele estar exposto e o que ele pode e deve fazer para evitar, essa é a obrigação de um atuante seja ele técnico ou engenheiro na área de segurança do trabalho.

Durante um único dia foi realizada uma pesquisa com 20 trabalhadores de diferentes empresas, sendo 50% homens e 50% mulheres, com uma média de idade entre 18 e 24 anos correspondendo a 55% dos entrevistados. As respostas obtidas aconteceram através de um simples formulário contando com 3 perguntas específicas sobre ética para compreendermos a perspectiva de ética e sua importância no ambiente do trabalho na visão desses trabalhadores.

A Tabela 1 mostra um detalhamento da relação trabalhador-empresa (infelizmente não foi possível a identificação das empresas consultadas).

Tabela 1: Número de Trabalhadores entrevistados x Empresa

TRABALHADORES	EMPRESAS
1	Empresa 1
2	Empresa 2
1	Empresa 3
2	Empresa 4
3	Empresa 5
5	Empresa 6
1	Empresa 7
1	Empresa 8
1	Empresa 9
3	Empresa 10

Fonte: Autoria própria (2023)

Estes 20 trabalhadores consultados, estão distribuídos em 10 empresas diferentes (Tabela 1), mas que foi notória a preocupação do entendimento sobre ética laboral por parte dos trabalhadores. Na tabela 2, estes trabalhadores foram questionados sobre qual entendimento sobre a palavra ética.

Tabela 2: Opinião sobre a definição da palavra ética

QUANTIDADE DE TRABALHADORES	PERGUNTA: EM SUA OPINIÃO O QUE É ÉTICA?
10	Conjunto de regras e valores
7	Agir de acordo com a moral
2	Conduta adotada por um ambiente
1	Comportamento ideal

Fonte: Autoria própria (2023)

De acordo com gráfico 2, a média das respostas sobre o que seria ética na visão desses trabalhadores foi a de um conjunto de regras e valores morais que regem o nosso comportamento perante a sociedade. Como respalda Cortella (2009) que a ética é o conjunto de seus princípios e valores que orientam a minha conduta.

Tabela 3: Percepção sobre a ética laboral

PERGUNTA: VOCÊ CONSEGUE OBSERVAR SE EM SEU AMBIENTE DE TRABALHO HÁ PRESENÇA DE ÉTICA?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS
Sim	16
Não	1
Talvez	3

Fonte: Autoria própria (2023)

Nessa questão que se refere a tabela 3, é possível observar que 16 dos entrevistados, relatam que existe ética em seus ambientes de trabalho. Outros 3, relatam uma certa dúvida (talvez), que pode estar diretamente relacionado ao entendimento sobre o que é ética laboral. Apenas 1 relata que não existe ética em seus ambientes laborais.

Um ambiente de trabalho sem ética além de criar situações desagradáveis, pode resultar em uma série de fatores negativos para uma empresa. Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Coaching, a falta de ética no ambiente laboral pode causar diversos impactos como: falta de honestidade, intolerância e inflexibilidade, falta de integridade, falta de humildade, falta de escuta, ser hipócrita e ser injusto. Este cenário pode causar ainda mais problemas, sendo eles individuais e coletivos. A falta do cuidado em situações ainda mais difíceis com uma demanda alta de atividades e cobranças excessivas pode levar o trabalhador ao burnout, síndrome que acomete 30% dos trabalhadores brasileiros de acordo com dados da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (Anamt). Nessas situações, a ergonomia cognitiva torna-se uma grande ferramenta com a finalidade de estudar a resposta emocional e mental que o trabalhador dá diante da solicitação de atividades que requerem esforço mental, raciocínio e concentração, sendo de suma importância para os ambientes de trabalhos atuais.

Quando questionados sobre a importância da ética, todos os entrevistados relataram que a ética é essencial no ambiente de trabalho. Também foi possível observar que, por mais que os trabalhadores tenham uma visão sobre ética herdada dos romanos, sendo o estudo da moral e dos costumes, ainda sim, concordaram sobre a importância dela no ambiente do trabalho.

É possível notar que na sociedade contemporânea, a falta do cuidado, a qual mesmo sendo denominada como “a sociedade do conhecimento e da comunicação” segundo o autor Leonardo Boff (2015) dissertou em sua obra “Saber Cuidar”, a cada dia nos tornamos ainda mais incomunicáveis e sozinhos. O avanço tecnológico nos afasta do real e das pessoas, nos tirando a vontade de estar perto um do outro, já que tudo podemos fazer sem sair do sofá, até mesmo trabalhar, causando aos poucos uma menor preocupação com o outro ou com nossa morada, já que suprimos nossas necessidades agora sem precisar do outro.

Nesse sentido, foi possível observar os conceitos de condições os quais a autora Hannah Arendt (1958) apresentou em sua obra “A Condição Humana” que de forma breve trata sobre a designação das três atividades humanas fundamentais: labor, trabalho e ação; as quais a labor tem relação com as necessidades; o trabalho relaciona-se com a mundanidade; e a ação tem por condição a pluralidade. Os homens interagem com a natureza no labor, com o meio ambiente no trabalho e uns com os outros no exercício da ação, sendo condições que também estamos perdendo a essência pelo distanciamento com o outro e com o mundo, pela facilidade do “ter tudo” que o avanço tecnológico proporciona.

Isso não é diferente no ambiente de trabalho, sendo esse ambiente um espaço da realidade da nossa sociedade, os quais os trabalhadores já chegam estressados e cansados com a rotina e demanda causadas pelo sistema. Podemos perceber a exclusão do cuidado, e relacioná-lo a quantidade de acidentes que acon-

tece somente no Brasil o levando a ser o 4° (quarto) lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho, perdendo apenas para China, Estados Unido e Rússia, segundo o site DIAMED.

CONCLUSÃO

A relação de cansaço extremo afeta a vida humana naquilo que possuímos de mais importante: o cuidado e compaixão, resultando na maior falta que é a falta de cuidado.

No cuidado encontramos o ethos fundamental humano. Para Heidegger (2012) o sentido existencial, da condição de ser humano no mundo é o cuidado. Que seguindo o mesmo conceito para Leonardo Boff (2021) em sua conferência sobre "O cuidado de si, do mundo e do outro" falou que o cuidado é a parte mais subjetiva do ser humano.

Conclui-se que, o tipo de sociedade a qual estamos desenvolvendo nos últimos anos ameaça a nossa própria essência.

Nesse contexto, ética laboral é muito mais que valores morais, esse sentido adquirido pelos romanos nos fez desconhecer o real princípio dado pelos gregos, que de forma necessária à nossa essência precisamos de fato do cuidado, seja em qualquer área da vida humana, mas principalmente no trabalho, onde passamos boa parte do nosso tempo, podendo esta temática estar associada a ergonomia cognitiva.

REFERÊNCIAS

ARENDT, Hannah. **A Condição Humana**. 11 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

Acidentes de trabalho. Disponível em: https://www.diamed.med.br/informativos/brasil-e-quarto-lugar-no--ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho. Acesso: 21.10.2023

BOFF, Leonardo. **Saber Cuidar**. 15 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

Ética e Mortal. Disponível em: https://querobolsa.com.br/enem/filosofia/etica-e-moral. Acesso em: 21.10.2021.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**. 10 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

O Mito do Cuidado - Versão original em latim de Gaius Julius Hyginus para a versão livre em português do livro BOFF, Leonardo. Saber Cuidar. 20 ed. Rio de Janeiro, Vozes, 2014, p.46

Conferência de Leonardo Boff, "O cuidado de si, do mundo e do outro no contexto das crises contemporâneas". Disaponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_z-hBU0Hwag&pp=ygVHQ29uZmVyZW-5jaWEgZGUgbGVvbmFyZG8gYm9mZiBzb2JyZSBvIGN1aWRhZGUgZGUgc2ksIGRvIG11bmRvIGUgZG8gb3V-0cm8%3D. Acesso: 21.10.2023

Segurança do Trabalho. Disponível em: https://dexcar.com.br/seguranca-do-trabalho-2/. Acesso: 21.10.2023

Vida Profissional. Disponível em: https://www.ibccoaching.com.br/portal/vida-profissional/quais-os-impactos-da-falta-de-etica-no-trabalho/. Acesso em: 21.10.2023

ADICIONAIS DE INSALUBRIDADE POR AGENTES BIOLÓGICOS E SUA JUDICIALIZAÇÃO NO SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Tallita Tostes da Costa
UFMG

Dênis Luiz Lopes
UFMG

Otoniel Miranda Gonçalves
Hexagon

RESUMO

O trabalho se desenvolveu através da análise legislativa, jurisprudencial e doutrinária, buscando em primeiro lugar identificar situações em que há divergências legislativas em relação ao adicional de insalubridade, principalmente pelo risco biológico. Muito além da concessão ou não do adicional, deve ser garantido ao servidor à saúde e segurança do trabalho, tendo em vista que realiza atividades semelhantes ao dos empregados em geral, algumas vezes tem a estrutura inferior e de menor qualidade do que a deles. Entretanto, após uma busca frustrada na esfera administrativa, muitas vezes fundadas em normas que buscam somente desonerar os cofres públicos, se torna inevitável tentar satisfazer sua pretensão pela via judicial. O fato é que os dois casos apresentando a diferenciação dos percentuais dos valores dos adicionais e da definição do conceito de permanente gera uma demanda maciça para o judiciário e que muitas vezes poderia ser solucionada sem a necessidade de instauração de uma lide.

PALAVRAS-CHAVE

Adicional de insalubridade; Risco biológico; Judicialização.

ABSTRACT

The work was developed through legislative, jurisprudential, and doctrinal analysis, aiming first to identify situations in which there are legislative divergences regarding the hazard pay, particularly concerning biological risk. Beyond whether to grant the hazard pay or not, it is essential to ensure the health and safety of the public servant, as they perform activities similar to those of regular employees, sometimes with inferior and lower-quality structures. However, after a frustrating search in the administrative sphere, often based on rules aimed solely at relieving public coffers, it becomes inevitable to seek to satisfy their claims through legal action. The fact is that both cases, involving differentiation in the percentage of hazard pay values and the definition of the concept of permanence, generate a massive demand for the judiciary, which could often be resolved without the need to initiate litigation.

KEYWORDS

Unhealthiness Increased Payment; Biological Risk; Judicialization

INTRODUÇÃO

O serviço público federal enfrenta diariamente diversas demandas judiciais, entre elas destaca-se uma muito recorrente, referente a pedidos de adicional de insalubridade e após a obtenção de uma negativa

no campo administrativo, seus servidores, tendo em vista que possuem estabilidade no cargo e com isso não afetará a relação, buscam uma solução através de uma demanda judicial durante o curso da relação.

O problema é agravado devido às variadas interpretações da legislação vigente feitas em perícias judiciais ou até mesmo por juízes, bem como a falta de uniformização das normas e procedimentos de avaliação dos casos concretos para definir se fazem ou não jus a percepção do referido adicional que está prevista tanto na consolidação das leis trabalhistas (CLT) quanto no regime jurídico único (RJU) do serviço público federal, sendo competente para julgar este a justiça federal e aquele a justiça do trabalho, um regido pela Consolidação das Leis Trabalhistas, e seus princípios e preceitos. Já o outro regulamentado pelas regras e princípios do Direito Administrativo.

A negativa do referido adicional importa em "perda salarial", situação que gera inconformismo da parte que procura o atendimento de seu pleito de qualquer maneira, muitas vezes sem realmente ter o direito pleiteado. Essa situação gera um grande volume de demandas judiciais, onerando dessa forma tanto o poder executivo que deve responder a estas demandas como também o judiciário que deve atendê-las.

Diante dessa situação, se torna extremamente necessária a adoção de medidas visando à redução do volume de processos nessa seara, bem como a uniformização do entendimento e interpretação da legislação vigente, para uma aplicação de abrangência geral uniforme e igualitária. Tal uniformização deve se dar tanto na produção das provas periciais, que possuem maior peso no conjunto probatório do processo, quanto na elaboração das normas que tratam a matéria.

Entretanto, deve ser considerado que não são todos os servidores que trabalham expostos a tais agentes, ou seja, não fazem jus ao referido adicional, e após uma busca frustrada na esfera administrativa recorrem ao judiciário gerando um excesso de judicialização desnecessário. Tendo em vista que muitos buscam justificar seu pedido apenas alegando possuir o direito de petição afirmando que: "o não eu já tenho".

Dessa forma, o presente estudo tem a finalidade ilustrar através de duas situações que demostram a necessidade de aplicação uniforme da legislação vigente, buscando apontar os pontos comuns e também as divergências entre a legislação aplicada ao servidor púbico e aos trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas, para o agente biológico.

METODOLOGIA

O presente trabalho possui como plano central a ideia expressa no artigo 1º do Decreto-lei nº 1.873, de 27 de maio de 1981 "Os adicionais de insalubridade e de periculosidade serão concedidos aos servidores públicos federais nas condições disciplinadas pela legislação trabalhista". Inicialmente foi feita uma abordagem visando conceituar e apresentar as diferenças legislativas de concessão de adicional de insalubridade nos moldes do Regime Jurídico Único e dos trabalhadores em geral. Superada esta etapa foi apresentada de forma sucinta os principais pontos divergentes entre as duas legislações que contribui para a instalação dos processos judiciais. Portanto, neste trabalho, foi adotada uma abordagem sistemática, utilizando o método descritivo. Para coletar informações, foram realizados estudos teóricos de referência para contextualizar o problema e análises de casos jurídicos reais dentro do campo jurídico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Constituição Federal trata do assunto de adicional expressamente prevendo no artigo 7º, inciso XXIII *"São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social o adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei."*

Diante disso, se torna evidente que os legisladores originários já se preocupavam como as condições de trabalho dos trabalhadores, reconhecendo ser devido o adicional de insalubridade conforme a legislação infraconstitucional dispuser sua regulamentação.

Por sua vez a CLT traz no artigo 189 a definição de atividades insalubres considerando-as assim:

> Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Por sua vez o artigo 190 define que:

> Art.190 - O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Conforme estipulado no artigo 190 da CLT, o Ministério do Trabalho aprovou o referido quadro de atividades através da Norma Regulamentadora Nº 15 da Portaria N.º 3.214 , de 08 de junho de 1978, tratando especificamente da insalubridade por agentes biológicos em seu anexo 14.

A CLT determina ainda em seu artigo 192 a incidência dos adicionais de insalubridade.

> O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

A avaliação para a devida caracterização da insalubridade se dá por meio de perícia judicial que deverá seguir as formalidades previstas no artigo 195 da CLT e seu parágrafo 2º.

> A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho. § 2º - Argüida em juízo insalubridade ou periculosidade, seja por empregado, seja por Sindicato em favor de grupo de associado, o juiz designará perito habilitado na forma deste artigo, e, onde não houver, requisitará perícia ao órgão competente do Ministério do Trabalho.

Conforme demonstrado existe uma legislação ampla que trata da matéria para os trabalhadores regidos pela CLT e embora sejam regimes diferentes se torna necessário a análise de tais normas, pois as mesmas devem ser aplicadas no que couber aos servidores públicos federais regidos pela lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. conforme expresso no artigo 1º do decreto-lei nº 1.873, de 27 de maio de 1981 “Os adicionais de insalubridade e de periculosidade serão concedidos aos servidores públicos federais nas condições disciplinadas pela legislação trabalhista”.

Embora exista a referida previsão de equidade nas condições disciplinadas para concessão de adicionais de insalubridade para trabalhadores e servidores, no serviço público existem algumas particularidades e devido a princípio da legalidade vinculam o avaliador, se tornando perceptível certa divergências entre a aplicação das leis para uns em relação aos outros. Inicialmente cabe destacar que lei 8.112 também trata da matéria estabelecendo o seguinte:

> Art. 61. Além do vencimento e das vantagens previstas nesta Lei, serão deferidos aos servidores as seguintes retribuições, gratificações e adicionais:
>
> IV - Adiciona pelo exercício de atividades insalubres, perigosas ou penosas;

> Art. 68. Os servidores que trabalhem com habitualidade em locais insalubres ou em contato permanente com substâncias tóxicas, radioativas ou com risco de vida, fazem jus a um adicional sobre o vencimento do cargo efetivo.
>
> Art. 70. Na concessão dos adicionais de atividades penosas, de insalubridade e de periculosidade, serão observadas as situações estabelecidas em legislação específica.

Na sequência pode ser verificado ainda que a incidência dos adicionais na remuneração dos servidores públicos usa base de cálculo diferente da dos trabalhadores conforme definido no artigo 12 da LEI 8270/91.

> Os servidores civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais perceberão adicionais de insalubridade e de periculosidade, nos termos das normas legais e regulamentares pertinentes aos trabalhadores em geral e calculados com base nos seguintes percentuais: I - cinco, dez e vinte por cento, no caso de insalubridade nos graus mínimo, médio e máximo, respectivamente.

Longe de encerrar com a apresentação do vasto conjunto normativo que trata da matéria, deve ser considerado ainda, para uma análise eficaz do tema, a Instrução Normativa SGP/SEGGG /ME Nº 15, de 16 de março de 2022 elaborada pelo Ministério da Economia pelas Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital e a Secretaria de Gestão e Desempenho de Pessoal, visando uniformizar entendimentos no tocante à concessão dos adicionais e da gratificação disciplinados pelos artigos 68 a 70 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, pelo art. 12 da Lei nº 8.270, de 17 de dezembro de 1991, pela Lei nº 1.234, de 14 de novembro de 1950, pelo Decreto nº 81.384, de 22 de fevereiro de 1978, pelo Decreto-Lei nº 1.873, de 27 de maio de 1981, pelo Decreto nº 97.458, de 11 de janeiro de 1989, e pelo Decreto nº 877, de 20 de julho de 1993. Nesses termos deve ser considerado ainda o Decreto nº 97.458, de 11 de janeiro de 1989 que regulamenta a concessão dos Adicionais de Periculosidade e de Insalubridade e detalhadamente dispõe como deverá se desenvolver a prova pericial.

Sendo assim, uma primeira situação que colabora para ramificar processos judiciais é diferença percentual dos valores do adicional de insalubridade para os regimes em estudos, conforme apresentando acima e sucintamente pela Tabela 1.

Tabela 1. Comparativo dos Valores dos Adicionais Ocupacionais nos Diferentes Regimes (RJU e CLT).

ADICIONAIS OCUPACIONAIS	GRAU	MONETIZAÇÃO DA SAÚDE	
		PERCENTUAL (RJU) (SOB SALÁRIO BASE)	PERCENTUAL (CLT) (SOB SALÁRIO MÍNIMO
Insalubridade por exposição aos agentes físico, químico e biológico.	MÁXIMO	20%	40%
	MÉDIO	10%	20%
	MÍNIMO	5%	10%

Fonte: Lei nº 8.270/91e NR15/1978

Vários servidores públicos federais executam suas atividades laborais expostos a agentes biológicos caracterizadores de insalubridade, em especial nos hospitais universitários, que possuem grande demanda de pacientes em variadas situações e enfermidades. Nesses locais, ainda existem os servidores regidos pela CLT que fazem a mesma atividade dos demais.

Acontecem que valores diferentes dos percentuais de adicionais tem contribuindo para a judicialização de vários casos. Uma vez que os profissionais não compreendem que apesar de estarem enquadrados no mesmo grau do risco recebem valores diferentes, como caso de profissionais da saúde. Além disso, em algumas situações, empresas que seguem o regime da CLT acordam com o sindicato a regulamentação de forma a pagar o adicional com base em um valor diferente do mínimo estabelecido na NR 15/78, o que contribui ainda mais para conflitos.

Esse cenário complexo e as diferenças nas interpretações das normas têm resultado em um grande número de litígios, o que muitas vezes poderia ser resolvido de forma mais eficiente e clara por meio de regulamentações mais uniformes e esclarecedoras.

Outra situação que será apontando nesse documento é a divergência na conceitual do termo PERMANENTE para o risco biológico. Pois, segundo a legislação que rege sobre o assunto, para haver a caracterização do direito de adicional de insalubridade por esse agente devem ser atendidas as prerrogativas no anexo 14 da NR 15, conforme o Art 12 da orientação da ON nº15/2022:

> Art. 12 - Em se tratando de concessão de adicional de insalubridade em decorrência de exposição permanente a agentes biológicos, serão observadas as atividades e as condições estabelecidas na NR 15. (IN nº 15/2022).

O Anexo 14 da NR 15 não menciona ou descreve os agentes infecciosos, seus modos de transmissão, nem as circunstâncias e condições de trabalho que poderiam ocasionar o contato dos agentes biológicos infecciosos com as portas de entrada no organismo humano. O que o Anexo propõe como critério para definir a exposição do trabalhador, e consequentemente a insalubridade, é o tipo de atividade realizada, e o TEMPO DE EXPOSIÇÃO, de forma PERMANENTE. Portanto, não cabe ao seu intérprete estender a sua aplicação para casos outros ali não elencados no anexo 14 da NR 15, a considerar:

> Insalubridade de grau máximo Trabalho ou operações, em contato permanente com: pacientes em isolamento por doenças infecto-contagiosas.
>
> Insalubridade de grau médio:Trabalhos e operações em contato permanente com pacientes, animais ou com material infecto-contagiante, em laboratórios, com animais destinados ao preparo de soro, vacinas e outros produtos.

Cabe salientar ainda que a presença somente no ambiente não gera o adicional ocupacional pelo risco exposto. Deve haver atividade de forma permanente ao risco biológico e aquela expressa em forma de lei.

Em relação à definição de exposição permanente, o artigo 9º da IN 15/2022 relata que aquela que é constante, durante toda a jornada laboral. Portanto, somente para o trabalhador que durante a sua jornada de trabalho labore, em tempo integral e exclusivamente em atendimento com pacientes é possível o pagamento de adicional de insalubridade.

> Art. 9º Em relação ao adicional de insalubridade e periculosidade, consideram-se:
>
> I - Exposição eventual ou esporádica: aquela em que o servidor se submete a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas, como atribuição legal do seu cargo, por tempo inferior à metade da jornada de trabalho mensal;
>
> II - Exposição habitual: aquela em que o servidor se submete a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas por tempo igual ou superior à metade da jornada de trabalho mensal; e
>
> III - Exposição permanente: aquela que é constante, durante toda a jornada laboral.

Entretanto, essa definição não se aplica aos trabalhadores regidos pela CLT, e, portanto, prevalece a interpretação subjetiva do perito em determinar o que é considerado permanente. Isso resulta em mais um ponto de divergência legislativa que contribui para a crescente judicialização dessas questões. Um exemplo frequente dessas disparidades pode ser observado nos casos de servidores que foram expostos ao COVID-19, embora não de maneira permanente, e, como resultado, não receberam o adicional no grau máximo, ao contrário de seus colegas de trabalho regidos pela CLT.

CONCLUSÕES

A existência de diferenças legislativas na concessão do adicional de insalubridade para diferentes regimes contribui para a criação de um ambiente discriminatório. Nele, pessoas desempenhando as mesmas tarefas, no mesmo ambiente e expostas aos mesmos riscos recebem remunerações diferentes. Essa disparidade resulta na abertura de inúmeros processos judiciais, que poderiam ser evitados por meio da unificação das legislações, especialmente quando uma normativa faz referência à lei básica da CLT.

Em última análise, é fundamental destacar que o objetivo primordial deve ser a promoção da saúde e segurança de todos os trabalhadores. Isso deve ser uma preocupação central de todos os gestores, que devem adotar as medidas necessárias para reduzir ou eliminar os riscos e proteger os trabalhadores de seus efeitos. Essa abordagem deve ser uma meta compartilhada por todos, visando criar um ambiente de trabalho seguro e equitativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Gestão e Desempenho de Pessoal. I**nstrução Normativa SGP/SEGGG/ME Nº 15, de 16 de março de 2022**. Dispõe sobre orientações sobre a concessão dos adicionais de insalubridade, periculosidade, irradiação ionizante e gratificação por trabalhos com raios-x ou substâncias radioativas, e dá outras providências.Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 dez. 1990.

BRASIL. **Decreto nº 97.458, de 11 de Janeiro de 1989**. Regulamenta a Lei nº XXXX, de [data da Lei que regulamenta, se aplicável]. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jan. 1989.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria N.º 3.214, de 08 de junho de 1978**. Estabelece normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jul. 1978.

BRASIL. **Decreto-lei nº 1.873, de 27 de maio de 1981**. Dispõe sobre os adicionais de insalubridade e de periculosidade aos servidores públicos federais. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 maio 1981.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho. **Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 mai. 1943.

SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Kardelan Arteiro da Silva
IFRN

Francemberg Ferreira Dutra
IFRN

Ana Paula De Alencar Ferreira
IFRN

Clarice Guilherme Barreto
IFRN

RESUMO

Um fator que impacta diretamente na saúde da população em geral é a realização adequada do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. O presente estudo pretende facilitar a compreensão sobre segurança e saúde ocupacional para os atores envolvidos neste cenário e conduzir mais pesquisas sobre o assunto, por meio da literatura científica mundial filtrada e suas relações com as normas brasileiras. Diante disso, a pesquisa visa responder quais os temas de investigação e características os quais envolvem segurança e saúde ocupacional para trabalhadores do gerenciamento de resíduos sólidos; quais são as tendências de pesquisa e possíveis direções para esses trabalhadores; e quais as relações entre as pesquisas científicas internacionais, as normas brasileiras e suas lacunas ou insights no campo da pesquisa. Com relação à metodologia, foi feita uma análise bibliométrica, documental e de conteúdo. Ademais, os dados são da Web of Science com intervalo de coleta entre 2010 e 2023. Tem-se como amostra final 32 artigos. Concluiu-se que trabalhadores desta área estão expostos a riscos ocupacionais os quais podem ocasionar doenças de pele, pulmonares e musculares. Dessa forma, são necessários estudos acerca da percepção ambiental dos profissionais de limpeza pública, da análise dos riscos dos garis e dos desafios enfrentados pelos trabalhos da coleta regular de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança; saúde; trabalho; resíduos; catadores.

ABSTRACT

A factor that directly impacts the health of the general population is the adequate management of urban solid waste. The present study aims to facilitate the understanding of occupational safety and health for the actors involved in this scenario and to conduct more research on the subject, through filtered global scientific literature and its relationships with Brazilian standards. Given this, the research aims to answer which research topics and characteristics involve occupational safety and health for solid waste management workers; what are the research trends and possible directions for these workers; and what are the relationships between international scientific research, Brazilian standards and their gaps or insights in the field of research. Regarding the methodology, a bibliometric, documentary and content analysis was carried out. Furthermore, the data are from Web of Science with a collection interval between 2010 and 2023. The final sample is 32 articles. It was concluded that workers in this area are exposed to occupational risks which can cause skin, lung and muscle diseases. Therefore, studies are needed on the environmental

perception of public cleaning professionals, the analysis of the risks of street cleaners and the challenges faced by regular waste collection work.

KEYWORDS

Security; health; work; waste; collectors.

INTRODUÇÃO

O rápido crescimento da população, a urbanização e a mudança no estilo de vida da sociedade ocasionam o aumento da taxa de consumo de recursos e a geração de resíduos sólidos. Em números, mais de 2,2 bilhões de toneladas/ano de resíduos serão produzidos até o ano de 2030 no mundo (AL-DAILAMI et al., 2022). O gerenciamento adequado desses resíduos desempenha papel significativo no apoio à sustentabilidade ambiental e à saúde humana.

Frente a este panorama, a segurança e a saúde dos trabalhadores e das trabalhadoras que realizam o gerenciamento desses resíduos estão interligadas ao alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (ONU, 2015), especialmente os ODS 08 (trabalho decente e crescimento econômico), 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e 12 (consumo e produção responsáveis).

No contexto brasileiro, visando a Segurança e a Saúde dos Trabalhadores (SST) envolvidos nas operações de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos, foi promulgada a Norma Regulamentadora 38 (NR 38). Através da Portaria MTP nº 4.101, datada de 16 de dezembro de 2022, a NR 38 será implementada a partir de 2 de janeiro de 2024. A norma estabelece diretrizes e critérios específicos, incluindo requisitos e procedimentos para o gerenciamento de resíduos sólidos, com o propósito de assegurar a integridade dos trabalhadores e cumprir os padrões de segurança ocupacional (BRASIL, 2022).

A partir desse cenário, a análise da combinação da probabilidade de ocorrer lesão ou agravo à saúde causados por eventos perigosos, exposição a agente nocivo ou exigência da atividade de trabalho e da severidade dessa lesão ou agravo à saúde apresenta os riscos ocupacionais desta profissão: físicos, biológicos, químicos, ergonômicos e de acidente (RAMITHA et al., 2021; LISSAH et al., 2022). A falta de medidas eficazes em SST ou a priorização pela gestão empresarial de ganhos econômicos em empresas de gerenciamento de resíduos sólidos pode levar à negligência de uma abordagem eficaz na consideração das questões de SST. Esse cenário, por sua vez, aumenta o risco de ocorrência de doenças ocupacionais, lesões e até mesmo fatalidades entre os trabalhadores envolvidos nas operações de gerenciamento de resíduos sólidos (WANG; CHANG; LIAO, 2021).

Diante dessa problemática, desenvolver uma cultura sólida de segurança possibilitará conscientizar os profissionais de manejo de resíduos sólidos sobre os perigos existentes, encorajando-os na adoção de medidas preventivas e atitudes proativas na gestão de possíveis ameaças à saúde e à segurança (NETO; AREZES; JUNIOR, 2021). A presente pesquisa visa expandir o conhecimento sobre a segurança e a saúde ocupacional de trabalhadores e trabalhadoras do gerenciamento de resíduos sólidos. O estudo abordou os principais temas e características, tendências e direções para estudos futuros, examinando a literatura científica internacional nas últimas décadas (2010 a 2023) e inter-relacionando-os com a NR 38: segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A análise fornecida pode servir de base para uma orientação de pesquisas futuras nesta área. Para atingir o objetivo deste estudo, uma abordagem de método misto, incluindo análise bibliométrica e documental, foi aplicada para responder às seguintes questões de pesquisa: (i) Quais são os temas de investigação e características envolvendo segurança e saúde ocupacional para trabalhadores e trabalhadoras do gerenciamento de resíduos sólidos? (ii) Quais são as tendências de pesquisa e possíveis direções em segurança e saúde ocupacional para trabalhadores e trabalhadoras do gerenciamento de resíduos sólidos? (iii) Quais as inter-relações entre as pesquisas científicas internacionais, as normas brasileiras e os insights no campo da pesquisa?

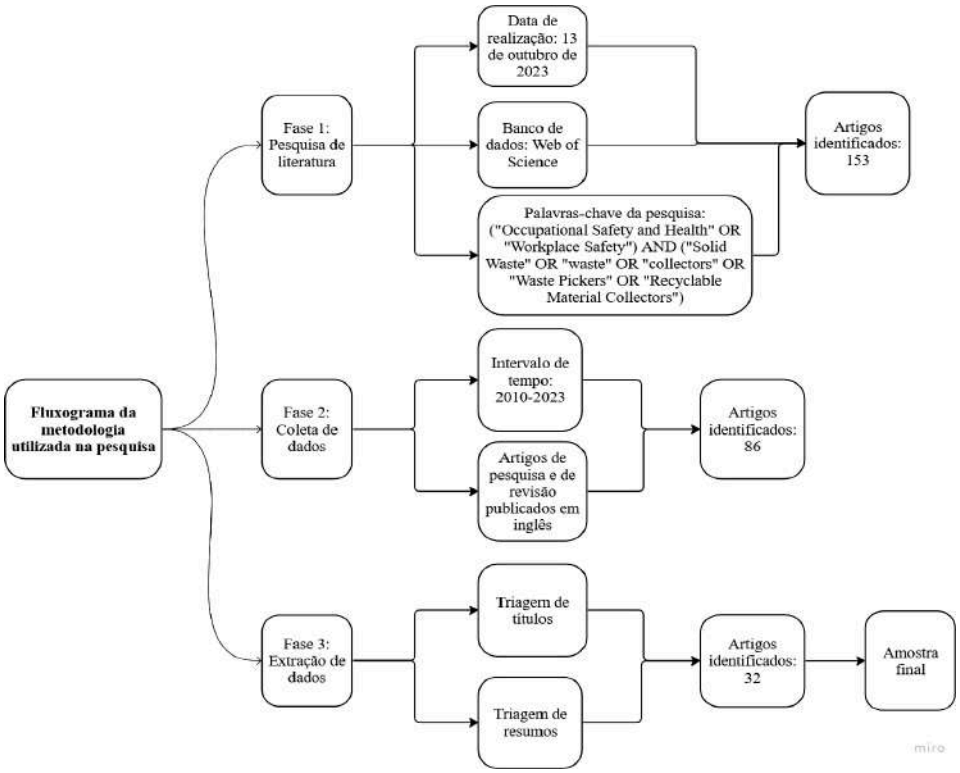
METODOLOGIA

A análise bibliométrica foi o método de revisão quantitativa utilizada, na qual emprega estatística e matemática para analisar o estado da arte, desvendar tendências emergentes em uma determinada área do conhecimento e as lacunas evolutivas do campo da pesquisa (DONTHU et al., 2021). O uso do método forneceu dados e informações que possibilitaram a análise profunda das relações entre as pesquisas científicas internacionais por meio da capacidade de visualização dos resultados obtidos (ZHANG et al., 2021), correlacionando-os com documentos normativos brasileiros, a Norma Regulamentadora NR 38.

O primeiro passo foi decidir o banco de dados apropriado na recuperação dos trabalhos científicos relevantes. Neste estudo, a Web of Science foi utilizada como fonte de pesquisa, uma vez que forneceu dados mais influentes, originais e de alta qualidade da comunidade científica global sobre a temática em tela (VAN-NUNEN et al., 2018). Além do mais, a plataforma garantiu o acesso a um material qualificado e interdisciplinar (JIAO et al., 2021), fornecendo dados e informações abrangentes da saúde e segurança do trabalhador. É por esse motivo que, atualmente, pesquisadores usam a Web of Science como fonte de dados para análise bibliométrica (ZHANG et al., 2021; BABALOLA et al., 2023).

No que diz respeito à pesquisa abrangente da produção científica, esta foi realizada em 13 de outubro de 2023, sendo limitada a artigos de pesquisa e de revisão por pares no idioma inglês, no período de 2010 a 2023. O período de coleta dos dados, por sua vez, foi definido a partir da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n° 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010). A consulta aplicada ocorreu no (TITLE-ABSTRACT-KEYWORDS), como mostrado a seguir: ("Occupational Safety and Health" OR "Workplace Safety") AND ("Solid Waste" OR "waste" OR "collectors" OR "Waste Pickers" OR "Recyclable Material Collectors"), dada a crescente preocupação com a segurança e saúde dos profissionais que gerenciam os resíduos sólidos (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma da metodologia utilizada na pesquisa



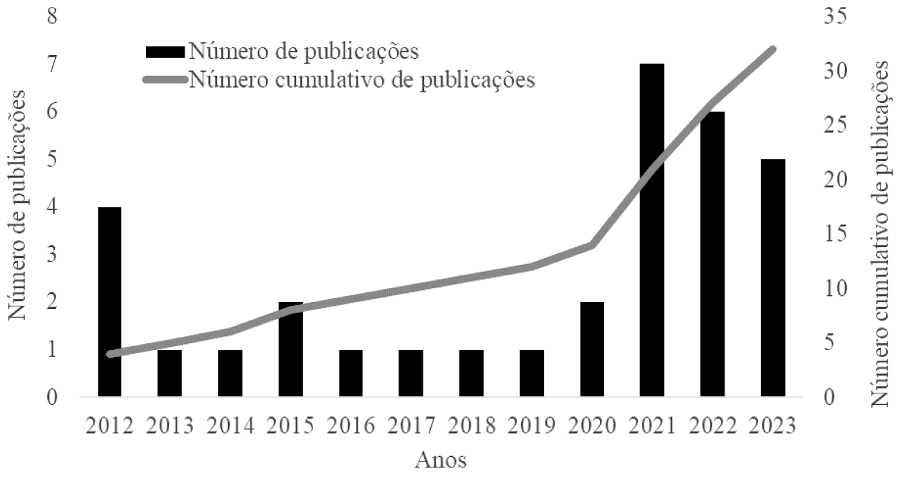
Fonte: De autoria própria.

Após a extração de dados, um papel igual foi desempenhado por ferramentas de software de mapeamento para representação visual dos materiais coletados. Nessa situação, o mapeamento científico e a análise da rede foram realizados usando o arquivo extraído da fonte de dados em formato "txt" e analisado pelo software VOSviewer, o qual fornece uma série de recursos avançados para a criação de uma variedade de redes bibliométricas. Esse software compara a literatura com eficiência e estabelece as semelhanças entre palavras-chaves e as publicações escolhidas dentro dos parâmetros selecionados para o estudo bibliométrico (NOBANEE et al., 2021). Por fim, os artigos mais influentes foram correlacionados com a Norma Regulamentadora 38 para identificação de lacunas ou insights no campo da segurança e saúde dos trabalhadores de gerenciamento de resíduos sólidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o levantamento, um total de 86 publicações no período de 01 de janeiro de 2010 a 12 de setembro de 2023 foram observadas, das quais 32 apresentaram alta sinergia com o tema deste trabalho, seja pela relevância, objetivos, tendências, segurança e saúde do trabalhador, gestão dos resíduos, entre outros. O número de artigos publicados tem crescido significativamente nos últimos 4 anos (Figura 2). Isso pode ser atribuído à crescente rigidez das normas e regulamentos em relação à Segurança e Saúde no Trabalho (SST), os quais evoluíram para um procedimento mandatório, além da consciência de que a ausência de medidas de SST nesse contexto pode resultar em sérios danos à saúde e à segurança dos trabalhadores, impacto negativo na qualidade do ambiente e na sustentabilidade geral do gerenciamento de resíduos sólidos (NETO; AREZES; JUNIOR, 2021; LISSAH et al., 2022).

Figura 2 - Publicações de artigos por ano

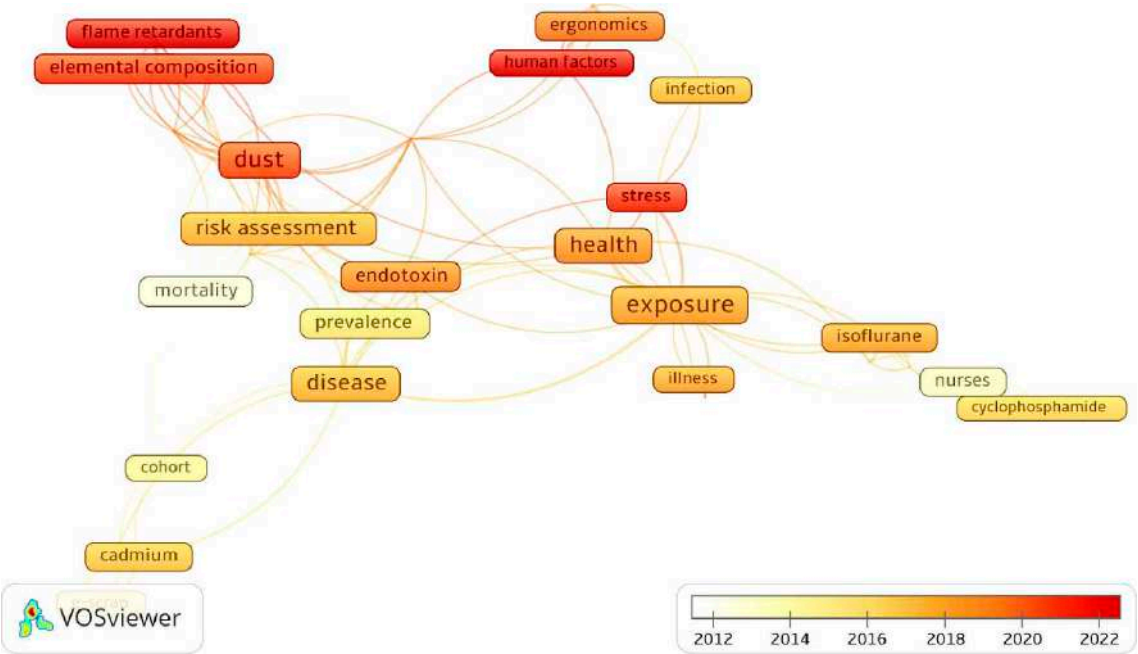


Fonte: Web of Science (2023).

Os dados da pesquisa mostram os seguintes resultados: de 2012 a 2019 (8 anos) observaram-se 12 publicações envolvendo os profissionais de gerenciamento de resíduos e SST; enquanto apenas nos últimos 4 anos (2020 a 2023) têm-se 20 publicações envolvendo a mesma temática; o que representa 67% de acréscimo na quantidade de trabalhos científicos. O aumento substancial no número de publicações reflete a crescente conscientização das empresas sobre a importância da implementação de sistemas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Esse reconhecimento impulsiona a adoção de medidas mais avançadas de SST, visando não somente melhorar as condições de trabalho, mas também minimizar os riscos ocupacionais, particularmente relevantes no contexto do gerenciamento de resíduos sólidos, onde a falta de SST pode acarretar danos significativos à saúde e à segurança dos trabalhadores (BRISOLARA et al., 2021; RAMITHA et al., 2021).

A frequência das palavras-chave, conforme ilustrado na Figura 3, foi usada como base para descrever as características e as tendências de pesquisa nas publicações. No total, 357 termos foram identificados nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos selecionados, destacando aqueles que eram mais frequentes. Na Figura 3, tem-se uma rede de co-ocorrência ou de mapeamento por ano das palavras-chave mais citadas por cada publicação.

Figura 3 - Frequência de palavras-chave nos anos das publicações



Fonte: VOSviewer (2023).

Neto, Arezes e Barkokebas (2021) realizaram a caracterização de valores, atitudes e comportamentos com 200 trabalhadores de uma empresa de coleta de resíduos do Nordeste do Brasil. Os pesquisadores identificaram que a preocupação dos trabalhadores com os diversos tipos de riscos, como exposição a agentes biológicos e químicos reflete como os fatores humanos influenciam a gestão de riscos ocupacionais e a promoção da segurança por meio do comportamento, conscientização, tomada de decisão, treinamento, educação, comunicação e consulta. Apesar disso, na empresa, de maneira geral, foi observado um clima de segurança positivo, onde se tem estratégia organizacional e habilidade em aplicar normas de segurança.

Asibey, Amponsah e Yeboah (2019) examinaram os riscos e as práticas de segurança e saúde ocupacional entre coletores de resíduos sólidos em Gana. Os trabalhadores que lidam com resíduos estão sujeitos a uma variedade de riscos e ameaças à saúde. Estes incluem, entre outros: (i) infecções na pele e no sangue decorrentes de contato direto com resíduos ou feridas contaminadas; (ii) infecções oculares e respiratórias resultantes da exposição a poeira contaminada; (iii) o desenvolvimento de várias doenças devido a mordidas de animais que se alimentam de resíduos; (iv) infecções intestinais; e (v) doenças respiratórias crônicas, incluindo cânceres associados à exposição a poeira e substâncias nocivas.

De acordo com um estudo realizado nos Estados Unidos envolvendo lesões fatais nos trabalhadores que utilizavam o degrau traseiro de caminhões responsáveis pela coleta municipal de resíduos sólidos durante os anos de 1984 a 2020, a elevada taxa de lesões fatais ocorre devido à exposição frequente dos trabalhadores a perigos relacionados aos próprios veículos. O Estado da Califórnia adotou medidas que proibiam a

condução de operadores nessas circunstâncias desde o ano de 1984, já na cidade de Nova Iorque foram implementadas as suas próprias iniciativas para prevenir mortes de pessoas conduzidas dessa forma. Esse estudo concluiu que as mortes ocasionadas por utilização da traseira de caminhões eram todas evitáveis (ZHU; FLETCHER; VERMA, 2023).

Nesse tocante, enquanto em países como os Estados Unidos já discutia, pelo menos desde o ano de 1984, a segurança e a saúde do trabalho no ambiente laboral daqueles profissionais responsáveis pela coleta de resíduos sólidos em caminhões, somente no ano de 2022, através da NR 38 foi que esse assunto ganhou tamanha evidência, ao publicar uma Norma Regulamentadora que tem o campo de aplicação as atividades de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2022). Todavia, além da NR 38, tem-se outras Normas Regulamentadoras (Quadro 1) que descrevem as obrigações e deveres que podem garantir a SST aos trabalhadores e trabalhadoras do gerenciamento de resíduos sólidos.

Quadro 1 - Normas Regulamentadoras aplicáveis ao gerenciamento de resíduos

NORMA	TEMA	BREVE DESCRIÇÃO
NR 01	Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais	Estabelece as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às NR relativas à segurança e saúde no trabalho e as diretrizes, os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em SST.
NR 06	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Estabelece os requisitos para aprovação, comercialização, fornecimento e utilização de EPI.
NR 09	Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos	Estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, previsto na NR-1, e subsidiá-lo quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais.
NR 26	Sinalização de segurança	Estabelece medidas quanto à sinalização e identificação de segurança a serem adotadas nos locais de trabalho.
NR 32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde	Estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.
NR 38	Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Estabelece os requisitos e as medidas de prevenção para garantir as condições de segurança e saúde dos trabalhadores nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Brasil (2021, 2022, 2023).

No outono de 2021, ainda durante o período pandêmico da COVID-19, foram recrutados 68 trabalhadores formais adultos (87% homens) que desenvolviam atividades com resíduos sólidos nos EUA, com o objetivo de associar a piora da saúde mental com esforço relacionado ao trabalho, recompensa e comprometimento excessivo. A amostra continha 75% que trabalhavam com resíduos industriais, 12% reciclagem municipal e 13% em uma pequena empresa local. Todos os envolvidos responderam no início e final do expediente

um questionário com 74 itens contendo perguntas relacionadas a dados demográficos, percepção de exposição e preparação para riscos biológicos, desequilíbrio esforço-recompensa (foco do trabalho), e clima de saúde e segurança. Foi concluído que, apesar do desequilíbrio esforço-recompensa não resultar em maus resultados de saúde mental, a relação entre esforço, recompensa e excesso de comprometimento, resultou esse excesso como mais um indicativo de piora na saúde mental. As organizações deveriam avaliar as percepções dos seus trabalhadores de resíduos sobre o excesso de comprometimento para direcionar possíveis áreas de melhoria para aprimorar os resultados de saúde mental (SHKEMBI; LE; NEITZEL, 2023).

Um estudo realizado recentemente em São Paulo analisou a relação entre coletores de resíduos e a ocorrência de infectados com COVID-19. Destaca-se o dado de que 83% dos funcionários atuavam em rotas de coleta de resíduos domésticos. Isso permite concluir que a contaminação dos responsáveis pela coleta muito provavelmente aconteceu no gerenciamento inadequado do resíduo. A empresa chegou a implementar políticas de gestão de segurança e saúde ocupacional, porém, os resultados do estudo evidenciaram a vulnerabilidade dessa atividade essencial durante não apenas a pandemia (BECKERT; BARROS, 2022). Logo, a NR 38 menciona que os resíduos dos serviços de saúde devem, além do que a própria norma mostra, também atender a regulamentação aplicável ao tema, ou seja, a NR 32, a qual trata da segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. Percebe-se, então, diante deste caso, um exemplo de deficiência ao atendimento de ambas as normas.

De acordo com a análise de uma pesquisa realizada em uma estação de triagem de resíduos na Polônia, observou-se a existência de riscos biológicos no local. O processamento anual é de 240.000 toneladas e acontece em seis postos de trabalho. Identificou-se contaminação por meio de organismos tanto dispersos no ar quanto de forma sedimentada, sendo estes prejudiciais à saúde dos colaboradores. Assim é necessário encontrar maneiras de disponibilizar para o uso dos funcionários um equipamento de proteção de respiração. Com base nos testes realizados, foi proposta uma seleção de dispositivos de proteção respiratória para os riscos biológicos na estação de triagem de resíduos, com o intuito de determinar o tipo adequado e a duração de uso desses equipamentos (SZULC et al., 2022). Pode-se perceber, por meio da análise desse estudo, que na avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes biológicos (NR 09) verificou-se a necessidade do uso de dispositivo de proteção respiratória (NR 06 Equipamentos de Proteção Individual). Sendo este, portanto, um exemplo de estudo de caso da Polônia onde foi detectada a aplicação do que diz respeito a duas normas brasileiras.

De acordo com a leitura dos artigos, percebe-se que na maioria dos estudos de casos ainda não está sendo realizado o que a nova NR 38 menciona. Segue um exemplo: um estudo foi realizado com o intuito de avaliar práticas de segurança e saúde em uma usina de reciclagem de plástico no nordeste do Brasil, além de identificar possibilidades para aprimoramento. Os dados foram coletados por meio de visitas in loco e medidas de controle para os riscos foram identificadas. A avaliação revelou que a atividade de reciclagem apresenta diversos riscos ocupacionais, intensificados por condições de trabalho incorretas. A falta de conformidade no trabalho, a utilização inadequada de equipamentos e a ausência de treinamento específico para certas funções foram apontados como os principais pontos de preocupação (SOARES; SOUSA; SANTOS, 2021).

Para localizar soluções com o intuito de reduzir riscos enfrentados pelos trabalhadores de resíduos, é preciso conduzir uma análise metodológica e desenvolver normas em conformidade com uma hierarquia a ser reconhecida no mundo inteiro. Nesta pesquisa a ser destacada no presente trabalho trata-se de um estudo de caso realizado na capital da Etiópia, onde foram identificados mecanismos de melhoria para o manuseio de resíduos domésticos coletados até recipientes situados próximos às estradas. Além disso, foi sugerido a construção de rampas com o intuito de facilitar o descarte de resíduos domésticos coletados nos contêineres próximos à estrada, juntamente com a adaptação de carrinhos e técnicas de coleta, a fim de mitigar o risco na sua origem (BLECK et al., 2022). Com uma forma de abordagem positiva, esse estudo sugere a implantação de uma norma internacional para os trabalhadores de resíduos. Além disso, apresenta duas soluções para diminuição do risco, as quais podem ser avaliadas e utilizadas em outros países.

CONCLUSÕES

Perante o exposto, este estudo proporciona uma análise abrangente das publicações científicas sobre os principais temas e características, tendências de pesquisa, direções para estudos futuros e lacunas, examinando a literatura científica internacional nas últimas décadas (2010 a 2023), inter-relacionado-os com as normatizações e legislações brasileiras por meio de análise bibliométrica de produções científicas, evidenciando que essa área de estudo se encontra em crescimento, de forma ampla, voltada para o gerenciamento de resíduos gerados no meio urbano.

Além dos riscos os quais impactam na saúde dos trabalhadores, foi identificado que acidentes fatais ocorridos pela indevida presença dos funcionários na traseira do caminhão poderiam ter sido evitados. Além disso, em outros países, o tema da NR 38 já é discutido há anos, enquanto no Brasil é um assunto recente. Conclui-se também que o quadro referente às normas aplicáveis ao gerenciamento de resíduos deve ser mais efetivo. Questões como a saúde mental no ambiente de trabalho, o uso de equipamentos de proteção individual, os treinamentos adequados, o uso da comunicação assertiva, a estratégia organizacional, dentre outros, foram algumas temáticas abordadas pelos estudos e pelos pesquisadores analisados e são fatores da realidade brasileira os quais precisam avançar muito. É necessário levar em consideração sugestões de melhorias encontradas nos artigos pesquisados. Assim, será transmitido entre os trabalhadores um conhecimento acerca de como lidar com o gerenciamento de resíduos de maneira eficaz.

Todavia, em diversas situações mostradas pelos documentos analisados, os trabalhadores do gerenciamento de resíduos encontram-se expostos a diversos riscos. Dessa forma, são necessários estudos acerca da percepção ambiental dos profissionais de limpeza pública, da análise dos riscos dos garis e dos desafios enfrentados pelos trabalhos da coleta regular de resíduos.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da coordenação do curso (será informado após a análise do trabalho).

REFERÊNCIAS

AL-DAILAMI, A.; AHMAD, I.; KAMYAB, H.; ABDULLAH, N.; KOJI, I.; ASHOKKUMAR, V.; ZABARA, B. Sustainable solid waste management in Yemen: environmental, social aspects, and challenges. **Biomass Conversion and Biorefinery, p**. 1-27, 2022.

ASIBEY, M. O.; AMPONSAH, O.; YEBOAH, V. Solid waste management in informal urban neighbourhoods. Occupational safety and health practices among tricycle operators in Kumasi, Ghana. **International journal of environmental health research**, v. 29, n. 6, p. 702-717, 2019.

BABALOLA, A.; MANU, P.; CHEUNG, C.; YUNUSA-KALTUNGO, A.; BARTOLO, P. Applications of immersive technologies for occupational safety and health training and education: A systematic review. **Safety Science**, v. 166, p. 106214, 2023.

BECKERT, A; BARROS, V. G. Waste management, COVID-19 and occupational safety and health: Challenges, insights and evidence. **Science of The Total Environment**, v. 831, p. 154862, 2022.

BLECK, D; WETTBERG, W. Waste collection in developing countries–Tackling occupational safety and health hazards at their source. **Waste managemen**t, v. 32, n. 11, p. 2009-2017, 2012.

BRASIL. Lei Federal n° 12.305/10. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007- 2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 15 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 01 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06 - Equipamentos de proteção individual (EPI).** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 09 - Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 26 – Sinalização de segurança.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 32 – Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-32-atualizada-2022-2.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 38 - Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-38-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 38 – Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-38-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em: 01 de out. 2023.

BRISOLARA, K. F.; MAAL-BARED, R.; SOBSEY, M. D.; REIMERS, R. S.; RUBIN, A.; BASTIAN, R. K.; BROWN, S. Assessing and managing SARS-CoV-2 occupational health risk to workers handling residuals and biosolids. **Science of the Total Environment**, v. 774, p. 145732, 2021.

DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 133, p. 285-296, 2021.

JIAO, Y.; WANG, Z.; LIU, J.; LI, X.; CHEN, R.; & CHEN, W. Backtracking and prospect on LNG supply chain safety. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 71, p. 104433, 2021.

LISSAH, S. Y.; AYANORE, M. A.; KRUGU, J. K.; ABERESE-AKO, M.; RUITER, R. A. "Our Work, Our Health, No One's Concern": Domestic Waste Collectors' Perceptions of Occupational Safety and Self-Reported Health Issues in an Urban Town in Ghana. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 11, p. 6539, 2022.

NETO, H.V.; AREZES, P.; JUNIOR, B. B. Safety values, attitudes and behaviours in workers of a waste collection and sanitation company. **Safety science**, v. 144, p. 105471, 2021.

NOBANEE, H..; AL HAMADI, F. Y..; ABDULAZIZ, F. A..; ABUKARSH, L. S..; ALQAHTANI, A. F..; ALSUBAEY, S. K..; ALMANSOORI, H. A. A bibliometric analysis of sustainability and risk management. **Sustainability**, v. 13, p. 3277, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS): Agenda para 2030**. 2015. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/. Acesso em: 14 out. 2023.

RAMITHA, K. L.; ANKITHA, T.; ALANKRUTHA, R. V.; ANITHA, C. T. A cross-sectional study on occupational health and safety of municipal solid waste workers in Telangana, India. **Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 25, n. 3, p. 169, 2021.

SHKEMBI, A.; LE, A. B..; NEITZEL, R. L. Associations between poorer mental health with work-related effort, reward, and overcommitment among a sample of formal US solid waste workers during the COVID-19 pandemic. **Safety and Health at Work**, v. 14, n. 1, p. 93-99, 2023.

SOARES, B. B..; SOUSA, L. F.; SANTOS, M. A. Evaluation of occupational safety conditions in a waste plastic recycling plant in Brazil. **Independent Journal of Management & Production,** v. 12, n. 8, p. 2281-2296, 2021.

SZULC, J; OKRASA, M; MAJCHRZYCKA, K; SULYOK, M; NOWAK, A; SZPONAR, B; GUTAROWSKA, B. Microbiological and toxicological hazard assessment in a waste sorting plant and proper respiratory protection. **Journal of Environmental Management,** v. 303, p. 114257, 2022.

VAN-NUNEN, K.; LI, J.; RENIERS, G.; PONNET, K. Bibliometric analysis of safety culture research. **Safety science**, v. 108, p. 248-258, 2018.

WANG, Y.; CHANG, C. M..; LIAO, H. C. Reducing Waste in Healthcare through Occupational Safety and Health Measures: A Study of Manufacturing Industries in Taiwan. In: Healthcare. **MDPI**, p. 1476, 2021.

ZHANG, J.; JIANG, L.; LIU, Z.; LI, Y.; LIU, K.; FANG, R.; LI, F. A bibliometric and visual analysis of indoor occupation environmental health risks: Development, hotspots and trend directions. **Journal of Cleaner Production**, v. 300, p. 126824, 2021.

ZHU, J.; FLETCHER, A.; VERMA, N. Fatal injuries associated with rear step riding among municipal solid waste collection workers (United States, 1984–2020). **American journal of industrial medicine**, p. 1238, 2023.

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO INTERATIVO PARA O ENSINO DA NR06

Amanda Volpato Coco
IFPR - Campus Assis Chateaubriand

Grazielli Bueno
IFPR - Campus Assis Chateaubriand

Pedro Henrique Leite Soares
IFPR - Campus Assis Chateaubriand

Katia Cristiane Kobus Novaes
IFPR - Campus Assis Chateaubriand

RESUMO

Os jogos lúdicos se destacam como uma ferramenta que contribui no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando que o conhecimento dos estudantes seja aprimorado. Dentre os componentes curriculares dos cursos técnicos e engenharias, há a Segurança do Trabalho, amparada em normas que visam prevenir acidentes e doenças ocupacionais, de forma a priorizar a saúde dos trabalhadores. Normalmente, são consideradas de difícil compreensão por contarem textos longos e com linguagem técnica. Dessa maneira, o uso de jogos educacionais que contemplem a relevância das normativas sobre segurança durante as atividades laborais torna-se uma alternativa que propicia a capacitação dos trabalhadores, bem como a conscientização sobre a importância dos Equipamentos de Proteção Individual. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo virtual em plataforma web, sobre a NR06. Para tanto, foram avaliadas as metodologias que envolvem a análise de métodos didáticos dentro da tecnologia no ensino, bem como a aplicação do jogo em sala de aula para estudantes de cursos de nível técnico, e a avaliação da eficiência por meio do parecer dos jogadores e sua conscientização sobre o uso de EPIs nas atividades laborais. Em vista disso, após a aplicação do jogo em sala de aula, observou-se uma interatividade entre computador/humano e docente/estudante, em que os indivíduos se mostraram autônomos e curiosos quanto ao conteúdo encontrado na interface do jogo. Com isso, nota-se que uma abordagem diferenciada durante as atividades torna eficaz a promoção do aprendizado e da conscientização sobre o uso de EPIs.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do Trabalho, Equipamento de Proteção Individual, Jogos educacionais.

ABSTRACT

Educational games stand out as a tool that contributes to the teaching and learning process, enabling students' knowledge to be enhanced. Among the curricular components of technical courses and engineering, there is Occupational Safety, supported by regulations aimed at preventing occupational accidents and illnesses, prioritizing workers' health. They are often considered challenging to understand due to their lengthy texts and technical language. Thus, the use of educational games that address the importance of safety regulations during work activities becomes an alternative that facilitates the training of workers and raises awareness of the importance of Personal Protective Equipment (PPE). In this regard, the present work's main objective is to develop a web-based virtual game on Regulatory Norm 06. Methodologies involving the analysis of didactic methods within technology in education, as well as the application of the game in the classroom for students in technical courses, were evaluated. The

efficiency was assessed through player feedback and their awareness of the use of PPE in work activities. Consequently, after implementing the game in the classroom, there was observed an interaction between computer/human and teacher/student, where individuals demonstrated autonomy and curiosity about the content found in the game interface. This demonstrates that a differentiated approach during activities effectively promotes learning and awareness of PPE usage.

KEYWORDS

Occupational Safety, Personal Protective Equipment, Educational Games.

INTRODUÇÃO

A Segurança do Trabalho tem como principal objetivo a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e outras formas de agravos à saúde do profissional (NR01, 2022) durante a realização de seu serviço. Para evitar esses danos, é fundamental que seja feito um acompanhamento junto aos trabalhadores a fim de mitigar suas causas.

Contudo, entre os anos de 2019 e 2022, foram registrados em média 567.728 mil acidentes no Brasil, com 0,40% de óbitos causados a trabalhadores com carteira assinada, ficando a concentração de incidentes em áreas específicas, como técnicos de enfermagem e trabalhadores de linhas de produção (OIT, 2023). Nesse sentido, o uso de jogos educacionais como parte da estratégia de ensino pode ser uma forma eficaz de capacitar e conscientizar trabalhadores sobre a importância do uso de EPIs na prevenção de acidentes de trabalho (OIT, 2023).

A literatura científica destaca a importância dos jogos e outras estratégias inovadoras no contexto do ensino-aprendizagem, bem como a relevância dos equipamentos de proteção individual (EPIs) na prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Dessa maneira, torna-se fundamental promover uma cultura de conscientização e utilização correta dos EPIs, além de explorar novas estratégias educacionais para melhorar a efetividade do ensino-aprendizagem e criar um ambiente de trabalho seguro e saudável.

Ademais, o ensino voltado à segurança do trabalho é, normalmente, oferecido por empresas ou cursos que envolvem as áreas como as de engenharias e medicina, não possuindo grande número de didáticas interativas que deixem o estudante imerso na aula, representando dificuldades no processo de aprendizado. Na pesquisa de Pereira e Ruas (2022) realizada com trabalhadores referente ao ensino tradicional em treinamentos, 12,9% afirmaram que o modelo de ensino tradicional não era o suficiente para um bom aprendizado. Assim, as autoras desenvolveram em 2022 um jogo de tabuleiro com a temática de segurança do trabalho, em que 64,5% dos alunos relataram que absorveram melhor o conteúdo ao ser utilizada uma didática mais interativa.

Nesse sentido, ao utilizar jogos relacionados com o ensino, o estudante se torna protagonista, participativo e autônomo (SABEL, 2022). Ao juntar, portanto, o ensino à tecnologia, nota-se uma maior imersão do aluno na rede dessa tecnologia, já impulsionadas pela pandemia da Covid-19, que alterou as formas de aprendizado, conforme evidenciado por Almeida et al. (2020) e SABEL (2022).

Tanto as Normas Regulamentadoras (NRs) quanto às Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBRs) são formadas por textos severamente extensos, relacionados a conteúdos necessários para o desenvolvimento das atividades laborais. Pereira e Ruas (2022) descrevem que há necessidade de se disponibilizar metodologias lúdicas, que ajudem no aprendizado das normas, na tentativa de garantir plena aprendizagem e auxiliar na memorização.

Nesse contexto, o uso da ludicidade em sala de aula influencia satisfatoriamente no aprendizado. Assim, com o aumento da imersão da tecnologia na sociedade, levar à sala de aula um auxílio tecnológico para a aprendizagem (CUNHA et al., 2021) constitui-se em um significativo recurso pedagógico.

Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta didática interativa, desenvolvida em plataforma web, a fim de oferecer às pessoas e às instituições uma forma lúdica e eficiente para o processo de ensino-aprendizagem da Segurança do Trabalho.

METODOLOGIA

Para a elaboração do presente trabalho, foi realizada a leitura de pesquisas que envolviam jogos físicos, o uso de EPIs e as legislações vigentes. Nesse contexto, foram analisados os métodos didáticos que envolvem ferramentas e tecnologias no ensino, buscando avaliar o seu impacto no aprendizado e na conscientização dos jogadores sobre os riscos de acidentes de trabalho e a importância da prevenção. Consideraram-se aspectos como usabilidade, interatividade, engajamento dos alunos e facilidade de acesso.

Com base nos dados coletados e nas diretrizes da NR06, foi desenvolvido um Jogo da Memória Virtual, utilizando a ferramenta Visual Studio Code para escrita dos códigos que compõem o software. Ainda, as linguagens JavaScript para a programação dos eventos e comportamento do jogo, o HTML5 para estruturar o conteúdo da página e CSS3 para estilizar o conteúdo HTML.

Assim, neste trabalho o JavaScript é usado para definir as funcionalidades, efeitos visuais e a interatividade da página web. Para estruturar os conteúdos das páginas foi utilizado o Hypertext Markup Language (HTML). Ligando as linguagens JavaScript e CSS3, o HTML5 atua como uma ponte entre eles, dando objetos para o JavaScript executar comandos e conteúdo para serem utilizados pelo CSS (THEISEN, 2019).

Dessa forma, após a implantação do jogo na web, foi aplicado aos estudantes dos cursos que possuem Segurança do Trabalho como componente curricular. Ainda, foi aplicado um questionário, antes e após ser jogado - sendo ambos os formulários adaptados da metodologia de Pereira e Ruas (2022). Sendo um para o aluno autoavaliar seu conhecimento, cujas respostas são de múltipla escolha e, logo após o envio, foi possível ver as correções das questões. Assim, pôde ser avaliado o conhecimento dos alunos, bem como mensurar o auxílio do jogo em seu aprendizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

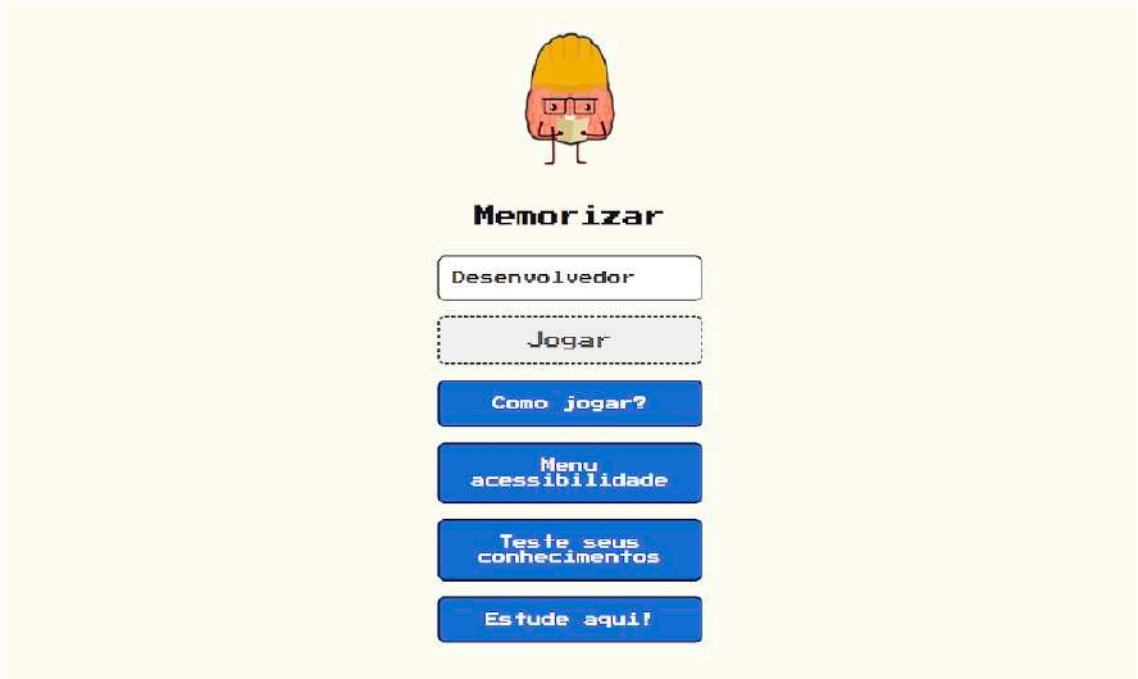
O jogo, que possui conteúdo da NR06, foi desenvolvido apoiando-se na Interação Humano-Computador (IHC) e procura proporcionar uma melhor usabilidade e interatividade para o ensino eficiente. Por meio do design - estilizado pelo Cascading Style Sheets (CSS) -, buscou-se ajudar no entendimento do conteúdo abordado no jogo, possibilitando a melhor memorização (DUTRA et al., 2009).

Para o desenvolvimento da programação, iniciou-se com o estudo dos autores sobre as linguagens de programação existentes - o JavaScript, HTML e o CSS -, para projetar um site com simples programação.

O jogo é baseado em um jogo da memória, no qual é possível virar apenas duas cartas por vez.

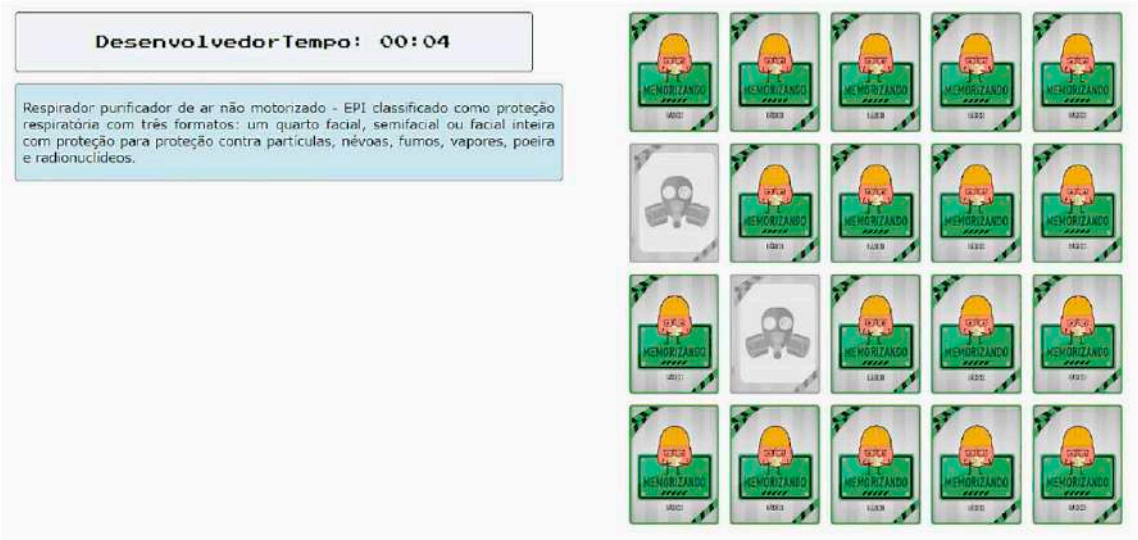
Para o login, na página inicial (Figura 1), o jogador deve colocar um nome com três caracteres ou mais (caixa “Nome”), disposto no menu como jogar, e posteriormente clicar em jogar, dessa forma será direcionado para a tela do jogo (Figura 2).

Figura 1: Menu inicial do jogo



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 2: Página do jogo

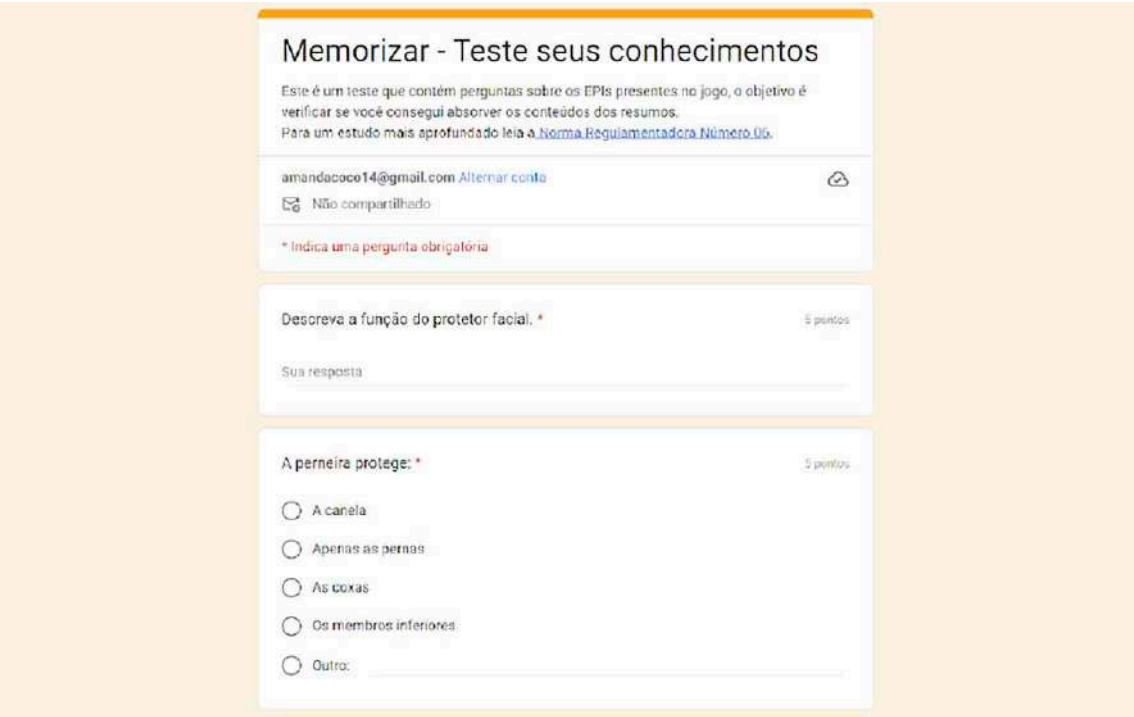


Fonte: Autoria própria (2023)

Ainda, para auxiliar durante a aprendizagem, foram desenvolvidos resumos sucintos com base nos textos vigentes na NR06. Esses aparecem em uma caixa de texto à esquerda das cartas quando um par for encontrado, assim o jogador poderá compreender como deve ser utilizado e suas aplicações.

Ao clicar no botão “Teste seus conhecimentos”, o jogador é redirecionado para um formulário na plataforma Google forms (Figura 3) e, imediatamente após o envio, recebe um feedback de suas respostas. Ainda, há o botão “Estude aqui!”, o qual direciona o jogador a uma página onde são oferecidos todos os resumos dos EPIs, possibilitando ao jogador ler sobre os equipamentos, mesmo sem precisar jogar.

Figura 3: Menu teste seus conhecimentos



Fonte: Autoria própria (2023)

A escolha dos EPIs ocorreu por meio da identificação dos que apresentam maior demanda na indústria, sendo eles: a balaclava, óculos, protetor auditivo circum-auricular e de inserção, purificador de ar, máscara de solda, protetor facial, capacete, dedeira, luva, manga, calça, perneira, macacão, avental, meias, calçado, cinturão de segurança e trava quedas, podendo ser utilizados em atividades diversas.

CONCLUSÕES

Diante da importância da Segurança do Trabalho e da necessidade de promover a conscientização sobre o uso correto dos EPIs e, por consequência, prevenir acidentes no ambiente de trabalho, decidiu-se utilizar a didática de jogos em sites de forma online, com isso elaborando um jogo da memória relacionado com os conteúdos encontrados na NR06 e sendo possível o acesso por meio de dispositivos conectados à internet.

Durante o primeiro semestre de 2023, foi concluída a primeira fase da concepção do jogo, iniciando a criação dos formulários interativos, que serão aplicados em testes aos discentes que possuem a disciplina de Segurança do Trabalho em seus componentes curriculares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Evania Guedes de; LEITE, Kadygyda Lamara de França; FERREIRA, Lucas de Sousa; FARIAS, Mariana Soares de. ENSINO REMOTO E TECNOLOGIA: UMA NOVA POSTURA DOCENTE NA EDUCAÇÃO PÓS-PANDEMIA. **Conedu - VII Congresso Nacional de Educação,** Maceió, 2022.

CUNHA, João Carlos Leal; SOUZA, Edmilson de. **O jogo da memória como recurso pedagógico**. RBECM, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 670-713, 2021.

DUTRA, Marlene de Alencar; FREITAS, Rejane Cunha. Usabilidade e Interatividade em Sistemas Web para Cursos Online. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 48-58, 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA (MTP). 1978. **NR 01 - DISPOSIÇÕES GERAIS e GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS,** [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-1. Acesso em: 16 jun. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA (MTP). 1978. **NR 06 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI**, [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6. Acesso em: 23 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Série SmartLab de Trabalho Decente 2023: Mortalidade no trabalho cresce em 2022 e acidentes notificados ao SUS batem recorde.** [S. l.], 29 mar. 2023.

PEREIRA, Maria Luiza Gomes; RUAS, Simone Rodrigues Campos. Avaliação do uso de jogos como ferramenta no processo de ensino aprendizagem em segurança do trabalho. **ETCH - Tecnologias para Competitividade Industrial,** Florianópolis, v. 15, ed. 3, 2022.

SABEL, Eduardo. Navee educational project: potentialities and contributions to the teaching and learning process from the digital education perspective. **ETCH - Tecnologias para Competividade Industrial,** Florianópolis, Florianópolis, v. 15, ed. 4, 2022.

QUALIDADE DO AR EM UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE CLIMATIZADA COM SPLIT-SYSTEM

Thiago da Silva André
IFRN

Leyvison Willian da Silva Santos
IFRN

Luidgi Emerson de Oliveira Rodrigues
IFRN

Bergson Davi Oliveira Confessor
IFPR - Campus Assis Chateaubriand IFRN

RESUMO

A importância da qualidade do ar no cenário global atual aumentou devido à pandemia da COVID-19. Tanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) quanto a Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado (ASHRAE) recomendam a ventilação de ambientes fechados para reduzir a transmissão de doenças virais como o SARS-COV-2 e a gripe INFLUENZA (RNA-). Em locais de saúde no Brasil, como Unidade Básica de Saúde (UBS), muitos utilizam sistemas de ar-condicionado do tipo split system, que não renovam o ar automaticamente, a menos que esteja previsto em seus projetos. O fluxo de ar desses sistemas pode contribuir para a disseminação de infecções virais e bacterianas, especialmente em ambientes hospitalares. Este artigo tem como objetivo fornecer uma análise comparativa da qualidade do ar na UBS no bairro do Paraíso, Santa Cruz/RN, que utiliza sistemas de climatização do tipo split system. Os resultados mostram níveis de dióxido de carbono (CO2) inferiores a 1.000 PPM e uma umidade relativa do ar (UR) média entre 40% e 60% em todas as medições realizadas.

PALAVRAS-CHAVES

QAI, transmissão aérea, climatização.

ABSTRACT

The importance of air quality in the current global scenario has increased due to the COVID-19 pandemic. Both the World Health Organization (WHO) and the American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) recommend indoor ventilation to reduce the transmission of viral diseases such as SARS-CoV-2 and influenza (RNA-). In healthcare facilities in Brazil, such as Basic Health Unit (BHU), many use split-system air conditioning systems, which do not automatically renew the air unless specified in their designs. The airflow from these systems can contribute to the spread of viral and bacterial infections, especially in healthcare environments. This article aims to provide a comparative analysis of air quality at the UBS in the Paraíso neighborhood, Santa Cruz/RN, which uses split-system air conditioning. The results show carbon dioxide (CO2) levels below 1,000 PPM and an average relative humidity (RH) between 40% and 60% in all measurements conducted.

KEYWORDS

IAQ, Airborne transmission, Air conditioning.

INTRODUÇÃO

A qualidade do ar em instalações de saúde desempenha um papel crítico na proteção tanto dos pacientes quanto dos profissionais de saúde. Para garantir isso, é vital considerar a circulação apropriada do ar ao projetar sistemas de condicionamento de ar. De acordo com a norma ABNT NBR 7256 (2022), é aconselhável evitar o uso de sistemas de ar-condicionado do tipo split system em ambientes hospitalares, pois esses sistemas não renovam o ar interno. É fundamental manter um controle rigoroso da qualidade do ar em ambientes de saúde, implementando sistemas de ventilação e climatização adequados para promover a circulação de ar limpo e reduzir a disseminação de patógenos (WHO, 2022).

Durante a pandemia da COVID-19, a recomendação RENABRAVA 9 (RN9) destacou a necessidade de renovar o ar em ambientes fechados equipados com split system para evitar a propagação do vírus SARS-CoV-2. A ABRAVA (2020) também sublinhou a importância de conscientizar a população, autoridades, instituições de ensino e empresas sobre os riscos de doenças virais transmitidas pelo ar.

Pacientes hospitalizados, especialmente os imunocomprometidos, são particularmente vulneráveis a microrganismos que podem agravar seu estado de saúde (Mounier e Pittet, 2015; Phua e Barie, 2019). A avaliação dos níveis de CO2, temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica é crucial para analisar a qualidade do ar em espaços fechados que utilizam sistemas de ar-condicionado do tipo split (Nguyen e Tran, 2022). O propósito deste artigo é realizar uma análise da qualidade do ar em duas áreas de uma Unidade Básica de Saúde em Santa Cruz/RN: uma sala de vacinação e uma sala de triagem. As medições ocorreram durante os turnos matutino e vespertino, horários de atendimento ao público.

REFERENCIAL TEÓRICO

Sistemas de ar-condicionado do tipo split system não realizam a renovação do ar internamente, a menos que isso seja previsto em projetos de climatização (André, 2020, p.1). A renovação do ar interno envolve a frequência com que ocorrem as trocas de ar no ambiente, considerando o volume do espaço e o tempo necessário para que essa renovação seja efetiva (NBR 16401-3, 2008). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu diretrizes para controlar a qualidade do ar, incluindo a renovação do ar, conforme descrito na RESOLUÇÃO-RE 09 (2003, p.3-4).

A renovação do ar desempenha um papel crucial na proteção de pacientes imunocomprometidos, acompanhantes e funcionários que trabalham em ambientes hospitalares, tornando-se uma questão de saúde pública (Braun e Corley, 2021; Fang e Deng, 2022). É essencial que se dê atenção aos riscos associados à disseminação aérea de doenças virais, que podem resultar em infecções hospitalares, como no caso da pneumonia, H1N1, amigdalite entre outras (Chen e Xu, 2021; Gandhi e Jain, 2022)

Tanto a COVID-19 quanto a influenza são transmitidas por meio da dispersão de gotículas ou aerossóis presentes no ar. Doenças infecciosas causadas por vírus, incluindo o SARS-COV2, são mais comuns em ambientes hospitalares devido à alta concentração de pacientes em busca de atendimento médico.

Organizações como a Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado (ASHRAE), a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA) e a Federação das Associações Europeias de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (REHVA) emitiram diretrizes sobre o uso adequado do sistema de split durante a pandemia da COVID-19 e os riscos de propagação de doenças virais pelo ar (ABRAVA, 2020; ASHRAE, 2020; REHVA, 2020).

METODOLOGIA

Para atingir os objetivos desta investigação, foram seguidos os seguintes procedimentos. Primeiramente, foi selecionada uma unidade básica de saúde em Santa Cruz/RN e foi realizada uma análise dos sistemas de ar-condicionado em vigor. Em seguida, foram conduzidas medições da temperatura interna e externa, umidade relativa interna e externa, concentração de CO2, conforme estipulado pela Resolução N.9 da ANVISA (2003, págs. 3-4), e a taxa de renovação do ar, conforme especificado na ABNT NBR 7256 (2022, p. 29).

É importante ressaltar que as variações recomendadas para a temperatura de bulbo seco em ambientes internos durante o verão devem situar-se entre 23°C e 26°C, enquanto a umidade relativa ideal varia entre 40% e 65%. Além disso, o limite recomendado para a concentração de CO2, que serve como indicador de uma adequada renovação do ar exterior, é de 1.000 PPM (partes por milhão).

A Unidade Básica de Saúde Paraíso, em Santa Cruz/RN, forneceu dois ambientes para avaliação: uma sala de vacinação de 20,12 m2 com um condicionador de ar Agratto High-wall de 5.200 W e uma sala de triagem de 11,93 m2 com um condicionador de ar Agratto High-wall de 2.550 W. Cada ambiente possui um pé direito de 3 metros. Importante observar que a sala de vacinação não possui janelas, enquanto a sala de triagem possui uma janela hermética, o que exclui a infiltração do ar exterior como fator relevante.

Para monitorar a qualidade do ar interno nas áreas de vacinação e triagem, dois sensores foram instalados. O Sensor 1, localizado na sala de vacinação, tem uma faixa de detecção de CO2 de 400-5000 PPM, uma faixa de medição de temperatura de 0 a 50 ºC, com uma precisão de ± 1 ºC, e uma faixa de medição de umidade de 0% - 99%, com precisão de ± 2% UR. O Sensor 2, posicionado na área de triagem, apresenta uma faixa de detecção de CO2 de 100-5000 PPM, uma faixa de medição de temperatura de -10 a 50 ºC, com uma precisão de ± 1 ºC, e uma faixa de medição de umidade de 0% - 99%, com precisão de ± 2% UR. Ambos os sensores foram colocados no centro das salas, em uma das paredes laterais, perpendicular ao fluxo de ar, a uma altura de 1,5 metros do piso.

Conforme a ABNT NBR 7256 de (2022, p. 29), é recomendada uma taxa de renovação de 3 vezes por hora na sala de vacinação e de 12 vezes por hora na sala de triagem. No entanto, devido à falta de sistemas de renovação de ar nos ambientes e às restrições de equipamentos e orçamento da UBS, estimamos a renovação do ar por meio da abertura manual das portas a cada hora, conforme sugerido por André et al. (2021, p.3). A fórmula para calcular o tempo necessário para a abertura das portas pode ser encontrada em nosso trabalho.

$$\text{Tempo de abertura (min)} = \frac{\text{área do ambiente x taxa de renovação do ambiente x pé direito x 60}}{\text{infiltração de ar exterior pela porta}} \quad (1)$$

A quantidade estimada de ar exterior que entra pelas portas é de 1350 m3 por hora para portas com uma largura de 90 cm ou menos, conforme indicado por Creder (2004, p.107). É importante notar que esse valor pode variar com base na largura da porta. No caso específico dos ambientes avaliados, as portas têm uma largura de 90 cm. Após efetuar os cálculos, determinou-se que o tempo de abertura das portas necessário para a sala de vacinação é de 8 minutos por hora, enquanto para a triagem é de 19 minutos por hora.

As medições da temperatura e umidade relativa do ar externo foram obtidas por meio do site climatempo.com.br, o qual utiliza informações meteorológicas provenientes de diversas fontes, incluindo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), já aplicadas em outras pesquisas (Fante e Neto, 2019; Silva et al., 2020) . É importante mencionar que o acesso ao banco de imagens e histórico das medições está disponível apenas na versão paga do site, o que não foi viável devido às restrições orçamentárias deste estudo.

Para avaliar essas propriedades, os experimentos ocorreram nos horários e turnos de funcionamento da Unidade Básica de Saúde (UBS), que incluem o turno matutino, das 7h às 11h, e o turno vespertino, das 13h às 17h. Os ensaios foram realizados em duplicata para garantir a validação estatística dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aqui estão registradas as medições das temperaturas interna e externa (°C), umidade interna e externa (%) e concentração de CO2 (PPM) nas salas de vacinação e triagem, respectivamente. É importante ressaltar que as salas não tinham renovação de ar planejada nem implementada no local.

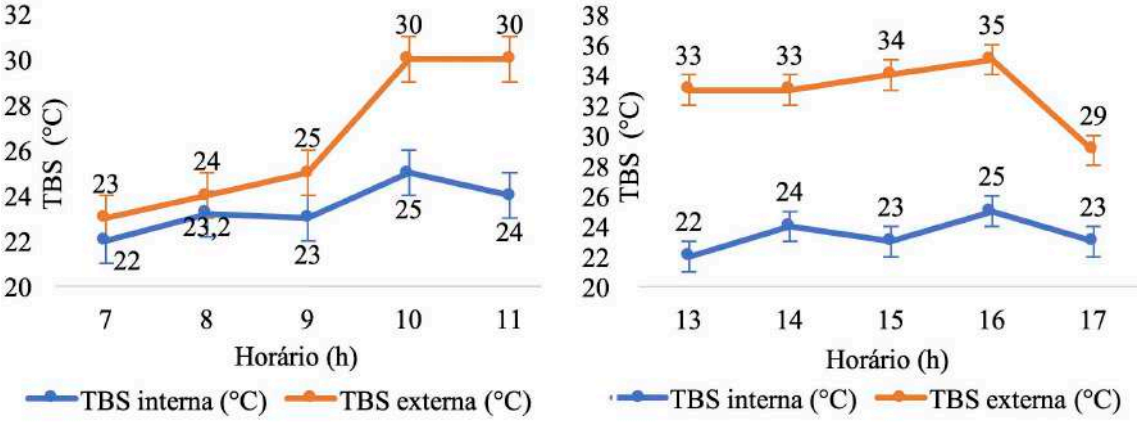
A ventilação natural foi o método adotado para renovação do ar e foi efetuada mediante a abertura das portas de cada espaço, conforme o intervalo de tempo prescrito na Equação 1, que consiste em 8 minutos por hora para a sala de triagem e 19 minutos por hora para a sala de vacinação.

4.1 SALA DE VACINAÇÃO

4.1.1 Temperatura

A Figura 1 apresenta as medições da temperatura interna e externa (°C) na sala de vacinação sem renovação do ar.

Figura 1. Medições da TBS - Sala de Vacinação (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).

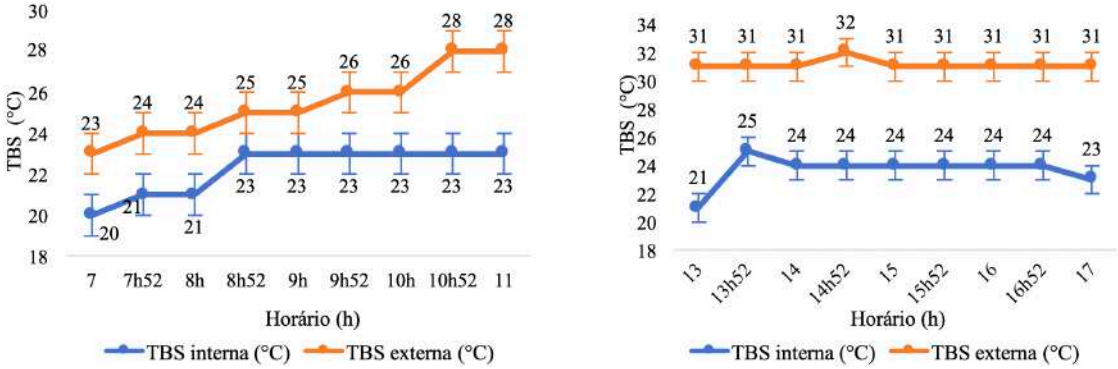


Em todos os momentos, como retratado na Figura 1 à esquerda, turno matutino, a temperatura interna permaneceu mais baixa em relação à temperatura externa. Isso é um reflexo do uso contínuo do sistema de ar-condicionado tipo split, com destaque para os horários mais quentes da manhã, ou seja, às 10h e 11h, quando a diferença atingiu cerca de ± 5°C. A média da temperatura interna na sala de vacinação foi registrada como 23,5 °C ± 1°C.

Na Figura 1 à direita, turno vespertino, a temperatura interna média foi de 23,4 °C. A diferença média entre a temperatura do ambiente interno e externo foi de 9,4°C ao considerar todos os horários. O sistema de condicionamento de ar desempenha um papel crucial na manutenção da temperatura interna, tanto durante a manhã quanto à tarde, dentro das faixas recomendadas pela ANVISA (2003, p.4), ou seja, entre 23 e 26°C, especialmente durante o verão.

A Figura 2 apresenta as medições da temperatura interna e externa (°C) na sala de vacinação com renovação do ar.

Figura 2. TBS - Sala de Vacinação com renovação (matutino, à esq.; tarde, à dir.).

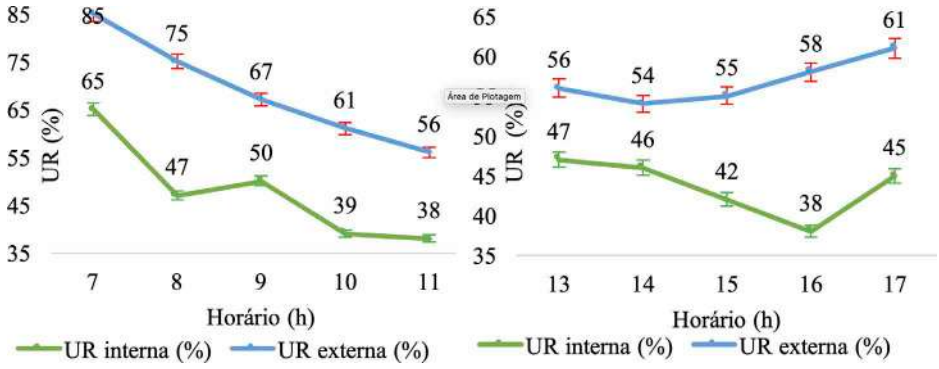


Na Figura 2, observamos que, faltando 8 minutos para completar uma hora, a porta era aberta por 8 minutos. Durante esse período, a temperatura da TBS interna não aumentou, tanto de manhã quanto à tarde, e permaneceu abaixo da temperatura da TBS externa. Pela manhã, a temperatura média da TBS interna foi de 22,2ºC, enquanto a TBS externa estava a 25,4ºC. No turno da tarde, a temperatura média da TBS interna foi de 23,7ºC, enquanto a TBS externa estava a 31,1ºC.

4.1.2 Umidade

A Figura 3 apresenta as medições da umidade interna e externa (%) na sala de vacinação sem renovação do ar.

Figura 3. Medições da UR - Sala de Vacinação (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).



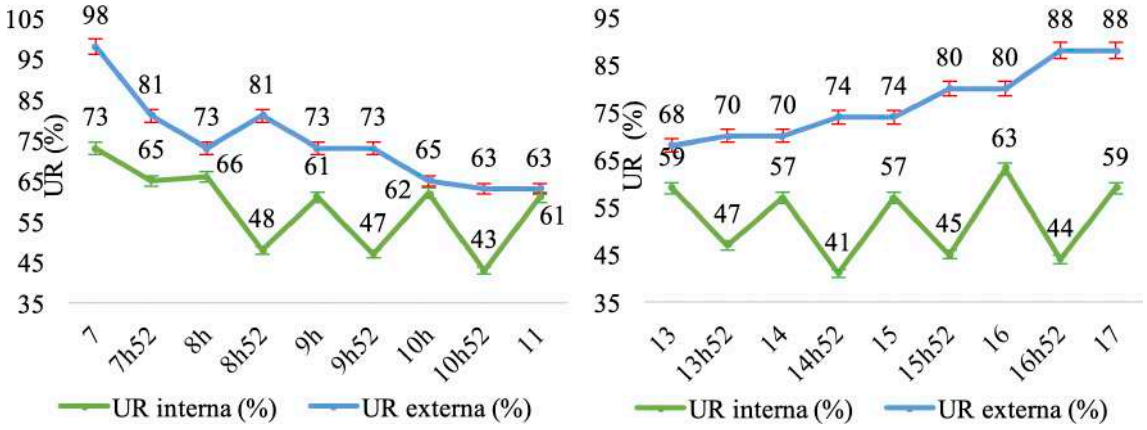
A Figura 3, representada no lado esquerdo (manhã), ilustra a progressiva redução da umidade do ar, tanto interna quanto externa, ao longo do tempo. É evidente a diminuição da umidade interna quando o condicionador de ar está em operação pois este atua retirando a umidade do ar, chegando a valores inferiores a 40% das 10h às 11h. Esse valor está abaixo do limite inferior recomendado pela ANVISA e pode ser prejudicial à saúde humana.

A Figura 3, localizada no lado direito (tarde), aponta uma tendência de aumento da umidade relativa do ar externa com o passar do tempo. A umidade relativa interna diminuiu das 13h às 16h e, em geral, apresentou uma média de 43,6%, o que está em conformidade com as diretrizes da ANVISA. O limite inferior

permitido para a umidade relativa no verão é de 40%. No entanto, entre 16h e 17h, a umidade relativa interna ficou abaixo desse limite.

A Figura 4 apresenta as medições da umidade interna e externa (°C) na sala de vacinação com renovação do ar.

Figura 4. UR - Sala de Vacinação com renovação (matutino, à esq.; tarde, à dir.).



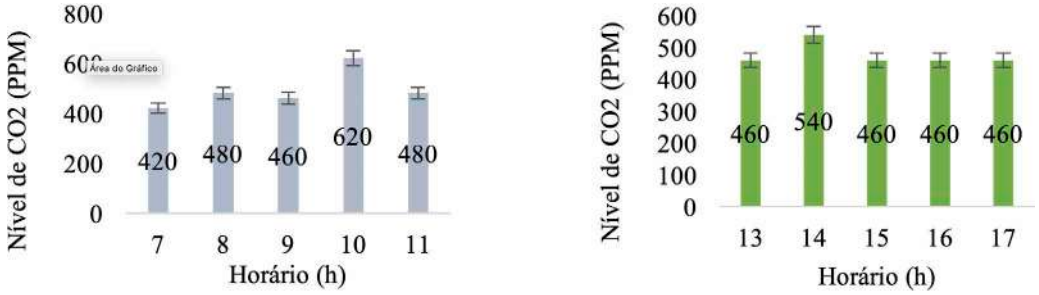
A Figura 4 ilustra a variação da umidade relativa do ar externa, com uma redução pela manhã e um aumento à tarde. A umidade relativa interna durante o turno da manhã não apresentou um padrão definido, e o mesmo ocorreu durante o turno da tarde. No entanto, em ambos os turnos, a umidade relativa interna permaneceu abaixo da umidade relativa do ar externa.

É importante notar que, nos dias em que as medições foram realizadas na sala de vacinação com sistema de renovação de ar, houve ocorrência de chuvas durante a madrugada. Esse fator contribuiu para os valores elevados da umidade relativa do ar, juntamente com o fato de que o céu permaneceu nublado durante o dia, com chuvas fracas em algumas áreas da cidade. A média da umidade relativa do ar interna foi de 58,4%, enquanto a umidade relativa do ar externa ficou em 52,4%, valores que estão abaixo do limite superior de 60% recomendado pela ANVISA para a umidade em condições de verão.

4.1.3 CO2

A Figura 5 apresenta as medições da concentração de CO2 (PPM) na sala de vacinação sem renovação do ar.

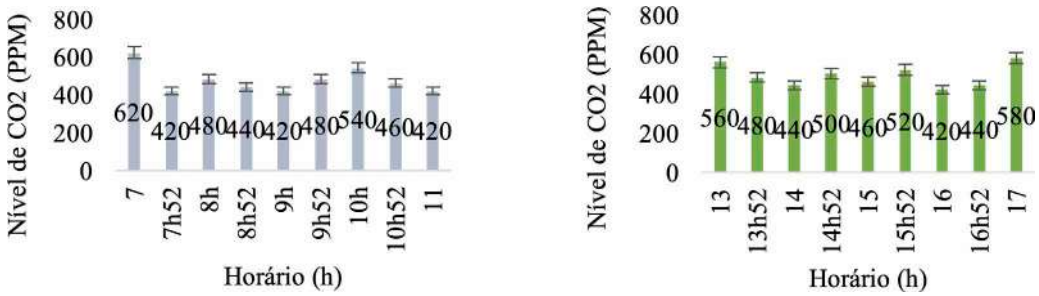
Figura 5. Nível de CO2 - Sala de Vacinação (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).



Conforme ilustrado na Figura 5 (à esquerda), no período da manhã, os níveis de dióxido de carbono (CO2) se mantêm consistentemente abaixo de 1.000 PPM em todos os intervalos de tempo analisados. Esse valor é reconhecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como um indicador da renovação do ar exterior. Isso significa que, pelo menos nesse aspecto, a qualidade do ar interior está em conformidade com os padrões estabelecidos por essa autoridade reguladora. Essa mesma tendência se repete no período da tarde, conforme evidenciado na Figura 3 (à direita).

A Figura 6 apresenta as medições da concentração de CO2 (PPM) na sala de vacinação com renovação do ar.

Figura 6. CO2 - Sala de Vacinação com renovação (matutino, à esq.; tarde, à dir.)



A Figura 6 revela que nos períodos matutino e vespertino, a concentração média de dióxido de carbono (CO2) foi de 475 e 488 partes por milhão (PPM), respectivamente. Estes valores estão abaixo das recomendações da ANVISA (2003, p.4) que indicam o nível de CO2 como um indicador de renovação do ar exterior.

Inicialmente, esperava-se que a abertura das portas em quatro ocasiões, seguida pelo subsequente fechamento, resultasse em uma redução na concentração de CO2. Isso, de fato, ocorreu, mas não em todos os horários. Durante a manhã, observou-se a diminuição em dois momentos, às 8h52 e às 11h. À tarde, a redução foi evidente em três horários, às 14h, 15h e 16h.

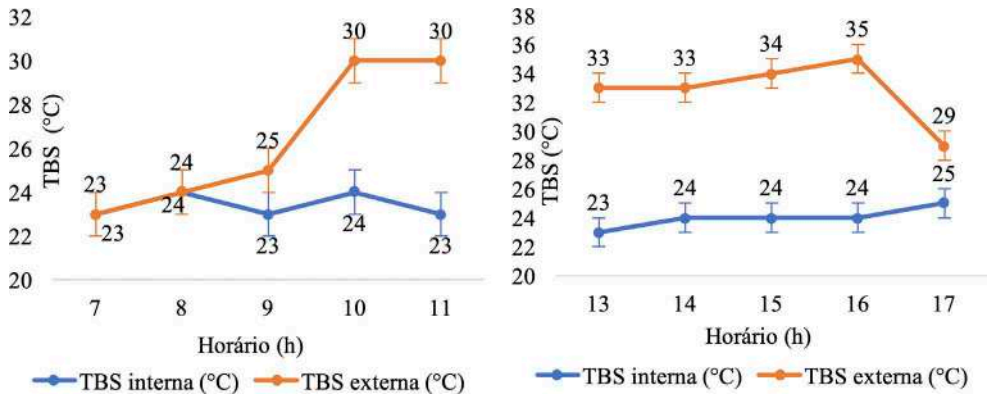
Uma das explicações para esse comportamento está relacionada ao número de pessoas do lado de fora da sala, que foi maior do que o usual, o que pode ter afetado a taxa de renovação do ar.

4.2 TRIAGEM

4.2.1 Temperatura

A Figura 7 apresenta as medições da temperatura interna e externa (°C) na sala de triagem sem renovação do ar.

Figura 7. Medições da TBS - Sala de Triagem (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).

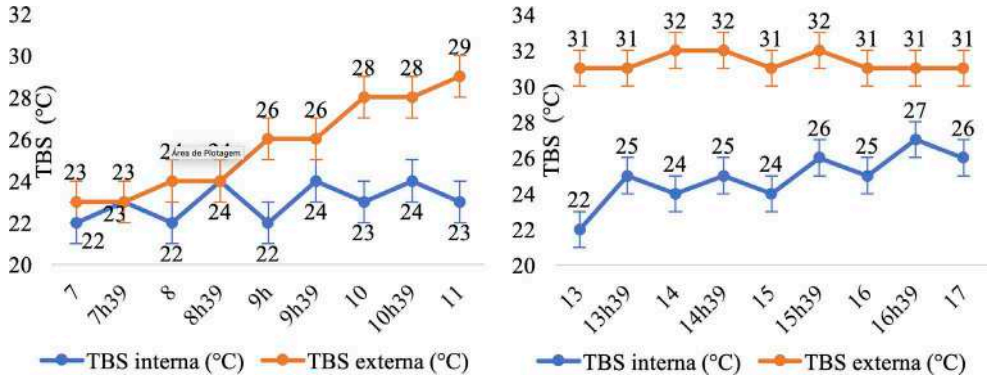


A partir dos dados apresentados na Figura 7, é possível calcular a média da temperatura interna, que é influenciada pelo sistema de condicionamento de ar, a qual se situa em torno de 23,4°C ± 1°C. Este valor se encontra em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para as condições de verão, conforme especificado no documento de 2003, página 4.

Durante as medições realizadas no período da tarde, todas as temperaturas internas registradas são inferiores às temperaturas externa (TBS). Isso resulta em um ambiente com temperatura agradável para o conforto humano e está de acordo com as recomendações da ANVISA em 2003, que estabelece uma média de 24°C para a temperatura interna.

A Figura 8 apresenta as medições da temperatura interna e externa (°C) na sala de triagem com renovação do ar.

Figura 8. TBS - Sala de Triagem com renovação (matutino, à esq.; vespertino, à dir.)



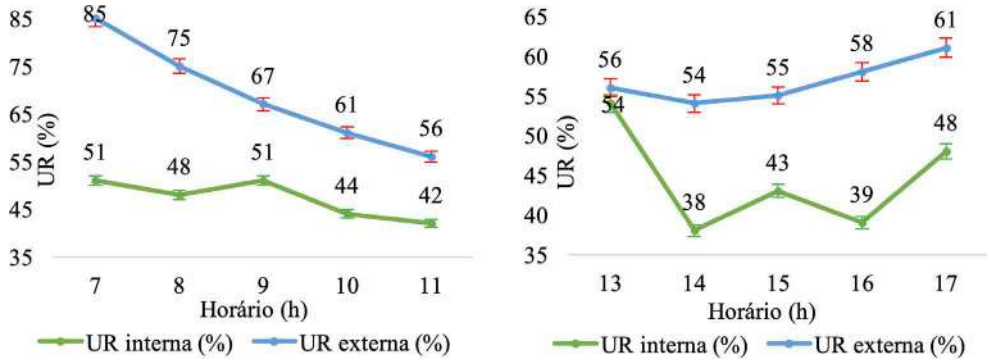
Conforme evidenciado na Figura 8, que representa a sala de triagem, tanto no período da manhã à tarde, mesmo durante os 19 minutos de abertura da porta, que se inicia no minuto 20 de cada hora e perdura até o minuto 39, a temperatura média (TBS) interna é inferior à temperatura média externa. Pela manhã, a TBS média interna registra 23°C, enquanto a TBS externa, 25,6°C. À tarde, a TBS média interna atinge 24,8°C, em comparação com a TBS externa de 31,3°C.

É importante notar que os valores da TBS interna se encontram dentro da faixa recomendada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme estipulado no documento de 2003, página 4, para condições de temperatura de verão.

4.2.2 Umidade

A Figura 9 apresenta as medições da umidade interna e externa (%) na sala de triagem sem renovação do ar.

Figura 9. Medições da UR - Sala de Triagem (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).

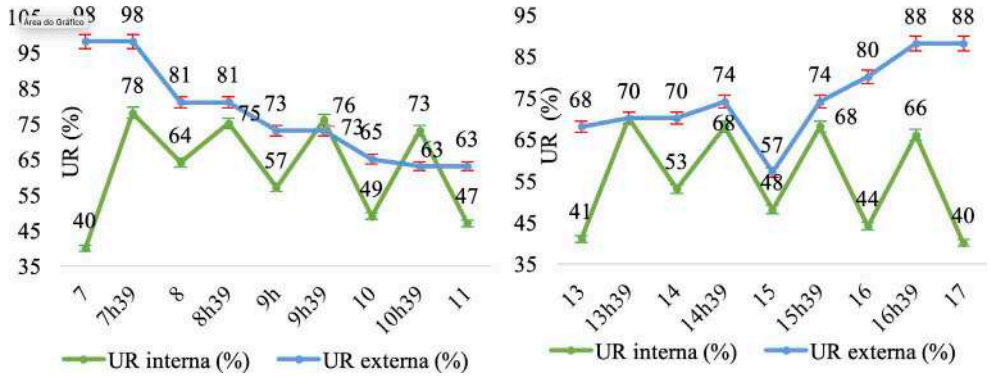


A Figura 9 indica uma diminuição dos níveis de umidade relativa (UR), tanto interna quanto externa, das 7h às 11h. Em nenhum dos intervalos de tempo, a UR interna caiu abaixo de 40%, mantendo uma média de 47,2% durante a manhã.

A tarde a UR interna oscila, com uma média de 42%, quando se exclui o primeiro horário. Observa-se um padrão em que, quanto menor a diferença entre as temperaturas interna e externa, menor é o valor da UR interna, exceto no horário das 13h. A UR interna, nesse turno, está de acordo com as expectativas da ANVISA para condições de verão.

A Figura 10 apresenta as medições da umidade interna e externa (%) na sala de triagem com renovação do ar.

Figura 10. UR - Sala de Triagem com renovação (matutino, à esq.; tarde, à dir.).



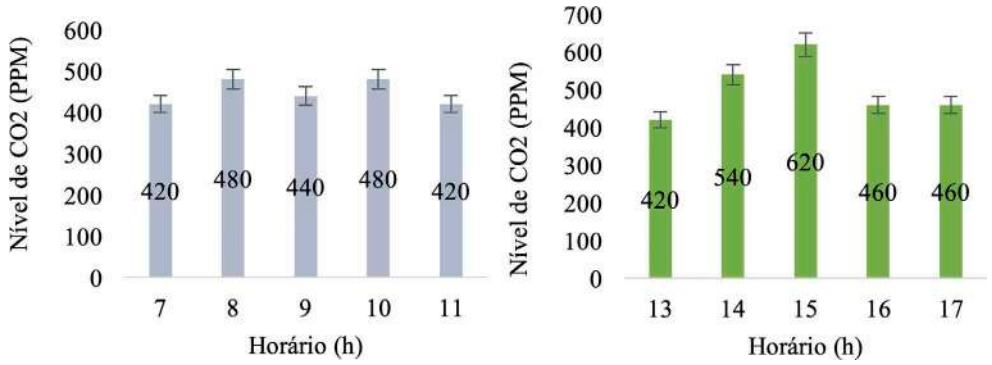
A Figura 10 revela uma variação na umidade relativa (UR) interna durante os turnos da manhã e da tarde, em contraste com a UR externa, que diminui pela manhã e aumenta à tarde.

Em cada hora, no minuto 39, observa-se um aumento na UR interna tanto de manhã quanto de tarde, devido à abertura da porta por 19 minutos, com uma tendência natural em direção aos valores da UR externa. Em duas medições específicas, às 9h39 e 10h39, a UR interna supera a UR externa. No entanto, considerando a margem de erro do equipamento para UR (± 2%), podemos concluir que, nesses momentos específicos, a UR interna e a UR externa são estatisticamente iguais. Isso justifica o comportamento observado na curva da Figura 11 (à direita).

4.2.3 CO2

A Figura 11 apresenta as medições da concentração de CO2 (PPM) na sala de triagem sem renovação do ar.

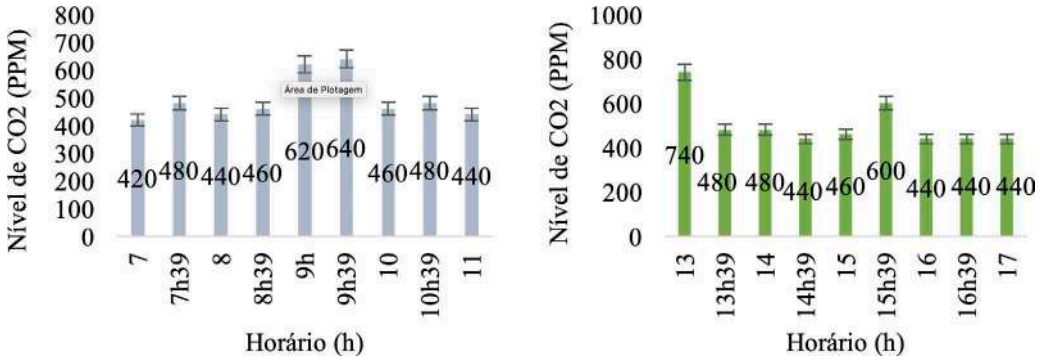
Figura 11. Nível de CO2 - Sala de Triagem (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).



A Figura 11 ilustra que em ambos os turnos e em todos os momentos, os níveis internos de dióxido de carbono (CO2) são inferiores a 1.000 PPM, o que corresponde à referência estabelecida pela ANVISA (2003, p.4).

A Figura 12 apresenta as medições da concentração de CO2 (PPM) na sala de triagem com renovação do ar.

Figura 12. Nível de CO2 - Sala de Triagem (matutino, à esq.; vespertino, à dir.).



A Figura 12 demonstra que em todos os momentos de medição, tanto durante os turnos matutino quanto vespertino, os níveis de dióxido de carbono (CO2) permanecem abaixo de 1.000 PPM, que é o valor de referência estabelecido pela ANVISA. Isso serve como um indicador da qualidade da renovação do ar exterior na sala. Surpreendentemente, mesmo com a abertura das portas por 19 minutos a cada hora, a concentração de CO2 não apresenta uma redução significativa. Isso se deve ao alto tráfego de pessoas nos corredores próximos à sala de triagem e à falta de uma fonte de ar externo nas imediações da sala.

CONCLUSÃO

As doenças transmitidas pelo ar podem ser controladas nos ambientes internos por meio da ventilação, entre outras medidas. Os locais de cuidados de saúde são particularmente críticos, já que abrigam indivíduos com várias doenças, exigindo uma atenção especial a esse aspecto.

Além dos riscos para a saúde dos pacientes, a má qualidade do ar também pode prejudicar a saúde dos trabalhadores da área da saúde. Funcionários que trabalham em ambientes com ar de má qualidade podem apresentar sintomas como fadiga, dores de cabeça, irritação nos olhos e na garganta, e dificuldade de concentração. Em casos mais graves, a exposição prolongada a ar de má qualidade pode aumentar o risco de doenças respiratórias, como asma e bronquite.

No caso da Unidade Básica de Saúde (UBS) em Paraíso/RN, local deste estudo, a climatização dos ambientes é realizada com sistemas de condicionamento de ar do tipo split. No entanto, esses sistemas, por si só, não garantem a renovação do ar e, quando em uso, reduzem a umidade relativa interna.

A simples redução da temperatura promovida por condicionadores de ar split, fator esse observado em todas as medições, não deve ser o único objetivo ao projetar sistemas de climatização em ambientes de saúde. A qualidade do ar sob os parâmetros da umidade, taxa de renovação do ar interior merecem inclusão nos projetos e nas instalações.

É essencial considerar fatores como umidade relativa (% UR) e níveis de dióxido de carbono (CO2), uma vez que ignorar esses aspectos pode resultar em uma qualidade do ar interna inadequada, em desacordo com a legislação vigente, e aumentar os riscos para a saúde de funcionários e pacientes devido à recirculação constante do ar interno.

A renovação do ar não estava prevista no projeto original, mas tornou-se possível com a abertura das portas, ocorrendo de duas maneiras: abertura espontânea, quando as pessoas entram e saem dos ambientes avaliados, e abertura planejada em intervalos específicos. Foi observado que o nível de CO2 permaneceu consistentemente abaixo de 1.000 PPM em todas as medições. No entanto, a segunda abordagem apresentou a desvantagem do ruído externo gerado pela abertura das portas e sua manutenção por longos períodos, o que levou à sua rejeição.

Recomenda-se o desenvolvimento de projetos de climatização em unidades de saúde que atendam aos parâmetros de qualidade do ar, incluindo temperatura interna, umidade e nível de CO2, evitando o uso de condicionadores de ar do tipo split system sem a inclusão de sistemas específicos de renovação de ar.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, T. S. (2020). Recomendações, frente a covid19, quanto ao uso de ventiladores mecânicos e condicionadores de ar (split system) em ambientes escolares. **Revista Holos**, v. 5, p. 1-8.

ANVISA. (2003). **Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003.** Dispõe sobre Regulamento Técnico para Condicionadores de Ar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jan. 2003. Seção 1, p. 145.

ASHRAE. (2020). **ASHRAE Issues Statements on Relationship Between** COVID-19 and HVAC in Buildings. Ashrae.org.

ASHRAE. (2021). **Epidemic task force core Recommendations for Reducing Airborne Infectious Aerosol Exposure.** Ashrae.org.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior. **NBR 16401-3**, Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. **NBR 7256**, Rio de Janeiro, 2022.

Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, **Ventilação e Aquecimento (ABRAVA)**. (2020). Renovação de Ar em Sistemas de AVAC-R Para Reduzir o Risco de Contaminação de Pessoas com o Vírus SARS- CoV-2. Abrava.com.br.

BRAUN, H.; CORLEY, D. A. **Influenza virus transmission in hospital settings:** The role of ventilation. Indoor Air, v. 31, n. 2, p. 145-156, 2021.

CHEN, X.; XU, X. **Transmission of influenza viruses in healthcare settings:** A review of evidence. Infection Control & Hospital Epidemiology, v. 42, n. 11, p. 1299-1308, 2021.

FANG, L.; DENG, L. Impact of ventilation on indoor air quality and infection control in healthcare settings: A review. J**ournal of the American Medical Association**, v. 327, n. 2, p. 111-117, 2022.

FANTE, K. P.; NETO, J. L. S. Análise comparativa da previsão do tempo e o tempo real por meio dos sítios da internet e da estação meteorológica de Presidente Prudente/SP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 1, p. 1-10, 2019.

GANDHI, M.; JAIN, S. Transmission of SARS-CoV-2 in healthcare settings: A review of evidence. **Journal of Hospital Infection**, v. 109, n. 1, p. 1-14, 2022.

Mounier, A., & Pittet, D. (2015). **Infections associées aux soins de santé en milieu hospitalier**. Annales de médecine interne, 166(12), 794-804.

NGUYEN, V. T.; TRAN, D. T. Indoor air quality and infection control in healthcare settings: A review. **Journal of Infection and Public Health**, v. 15, n. 3, p. 440-447, 2022.

Phua, J., & Barie, P. S. (2019). Infections in immunocompromised patients. **New England Journal of Medicine**, 380(1), 13-24.

REVHA. (2020). Federation of European Heating, **Ventilation and Air Conditioning Associations REHVA COVID-19 guidance document.** Rehva.eu.

SILVA, C. R. da, BARBOSA, L. A., FINZI, R. R., RIBEIRO, B. T., & DIAS, N. da S. Precisão das previsões de temperatura do ar e sua utilização para previsão da evapotranspiração de referência. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 36, n. 1, p. 10-14, 2020. DOI: 10.14393/BJv36n1a2020-42188.

World Health Organization (WHO). (2022). **Guidelines for indoor air quality:** Selected pollutants. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

PREVENÇÃO DE ACIDENTES CONTRA QUEDA DE OBJETOS - INSPEÇÃO DE DROPS COM DRONES EM PLATAFORMAS OFFSHORE

Swenny da Silva
Petrobras

RESUMO

Este trabalho é um estudo de caso e visa detalhar a adoção de novas tecnologias na indústria de óleo e gás offshore na prevenção de acidentes, com ênfase na utilização de DRONES para a antecipação de riscos referentes a potenciais DROPS (Dropped Objects Prevention Scheme - Queda de Objetos) em plataformas de Petróleo. Antes realizada por inspeções visuais pelas equipes de produção e SMS ou por escaladores industriais em inspeções mais especializadas, num processo complexo, logística complicada e tempo de execução com muitas interferências e demorada. A mitigação dos riscos invisíveis, pela ótica possível até então, se tornou muito mais ágil e eficaz com a utilização dos DRONES, minimizando ainda a exposição das pessoas a locais de difícil acesso e degradadas, para a realização dessas inspeções. A ideia do trabalho é mostrar como essas inspeções com DRONES têm acontecido e fomentar a prática e uso de novas tecnologias na prevenção de acidentes num ambiente onde a degradação das instalações é muito célere e o processo de manutenção continua, e para a priorização de ações precisamos de informações ágeis para a tomada de decisão mais assertiva.

PALAVRAS-CHAVE

DRONES, DROPS, OBJETOS, INSPEÇÃO, PREVENÇÃO

ABSTRACT

This work aims to detail the adoption of new technologies in the offshore oil and gas industry to prevent accidents, with an emphasis on the use of DRONES to anticipate risks relating to potential DROPS (Dropped Objects Prevention Scheme) on oil platforms. Previously carried out by visual inspections by production and SMS teams or by industrial scalers in more specialized inspections, in a complex process, complicated logistics and execution time with many interferences and time consuming. The mitigation of invisible risks, from the perspective possible until then, has become much more agile and effective with the use of DRONES, also minimizing the exposure of people to difficult to access and degraded places, to carry out these inspections. The idea of the work is to show how these inspections with DRONES have happened and to encourage the practice and use of new technologies to prevent accidents in an environment where the degradation of facilities is very rapid and the maintenance process is continuous, and to prioritize actions we need of agile information for more assertive decision making.

KEYWORDS

DRONES, DROPS, OBJECTS, INSPECTION, PREVENTION

INTRODUÇÃO

Na indústria de óleo e gás offshore em plataformas de petróleo temos muitos desafios para manter um ambiente de trabalho seguro, com instalações integras e saudáveis para a força de trabalho. Atingir os resultados operacionais esperados, num ambiente longe da costa, salino, com confinamento, logística complexa, POB(people on board) limitado, dentre muitos outros desafios, se mostra essencial a busca por inovações para que possamos otimizar os resultados dentro deste modelo tão complexo de atividade da indústria.

Na prevenção de acidentes um assunto muito abordado na indústria mundial é o alto índice de incidentes relacionados a queda de objetos. O problema sobre queda de objetos não é só sobre impactos materiais, mas sim sobre potenciais perigos a vida humana no desenvolvimento das atividades. Ou seja, não há sucesso em resultados positivos na produção e valor se atrelamos a estes resultados a tolerância de acidentes neste processo.

Segundo publicação do Grupo Global DROPS ONLINE, em 1997, como parte de uma iniciativa de segurança de petróleo e gás do Reino Unido conhecida como “Step Change in Safety”, foram feitos estudos em áreas-chave que exigem melhorias em nossa indústria. Entre as áreas de foco identificadas estava a de prevenção de queda de objetos. Para analisar o assunto, formou-se um pequeno grupo de trabalho composto por vários operadores (BP, Shell, ExxonMobil etc) e vários empreiteiros de perfuração (KCA Deutag, GSF etc). O grupo apontou o setor de perfuração e, em particular, o derrick como a fonte da maioria dos incidentes com queda de objetos. Eles reconheceram que o problema era enorme e não se restringia ao Reino Unido. Sentindo-se restritos sob a bandeira “Step Change in Safety”, eles concordaram em estabelecer um grupo de trabalho independente e buscaram ajuda para a implementação e facilitação do novo grupo de trabalho internacional. Em 1998, O Grupo de Trabalho de DROPS foi devidamente constituído com a missão de finalmente entregar uma estratégia permanente e de ‘segunda natureza’ de prevenção de queda de objetos caídos dentro do setor de perfuração. Em 1999, mm sistema piloto de inspeção e gestão desenvolvido pela BP e KCA Deutag foi reconhecido como um excelente caminho a seguir e isso se tornou a base do Sistema de Gestão DROPS que temos até hoje. Atualmente mais de 600 operadoras, inclusive grandes do setor nacional são aderentes a esta instituição Global.

Feitas essas observações iniciais, buscamos no mercado o que temos disponíveis para que possamos manter um programa de prevenção de queda de objetos cada dia mais eficaz, o que de fato não é uma missão simples e não é uma situação mitigada o que nos motivou a trazer a experiência que tivemos com resultados importantes na soma de esforços para a proteção das pessoas nos nossos processos para que possamos cada dia mais tornar nossas unidades mais seguras, trazendo ainda mais valor aos nossos resultados operacionais.

METODOLOGIA

Uma das ações padronizadas como prática na prevenção contra queda de objetos (DROPS) são as inspeções preventivas e normalmente temos uma inspeção visual pela própria equipe operacional das unidades (inspeção nível 01) e uma inspeção mais detalhada com análise da degradação por equipe especializada (inspeção nível 02), que até então era realizada por equipe de escaladores industriais com proficiência em inspeção de estruturas metálicas.

Por conta dos desafios, morosidade e dificuldade de acesso a alguns locais, tornou-se necessário a busca de alguma nova metodologia para complementar e agilizar os resultados, objetivando a antecipação da visualização de potenciais riscos que até então acabavam se materializando em queda de objetos. Com isso, começamos a utilizar os DRONES como piloto nas plataformas de produção offshore, com a equipe formada por um piloto de drones e um técnico de inspeção para análise dos pontos observados, onde a meta seria embarcarmos esta equipe em 09 plataformas de produção offshore.

Imagem 01 – Piloto segurando DRONE

Fonte: Atividade de inspeção em plataforma offshore, 2023

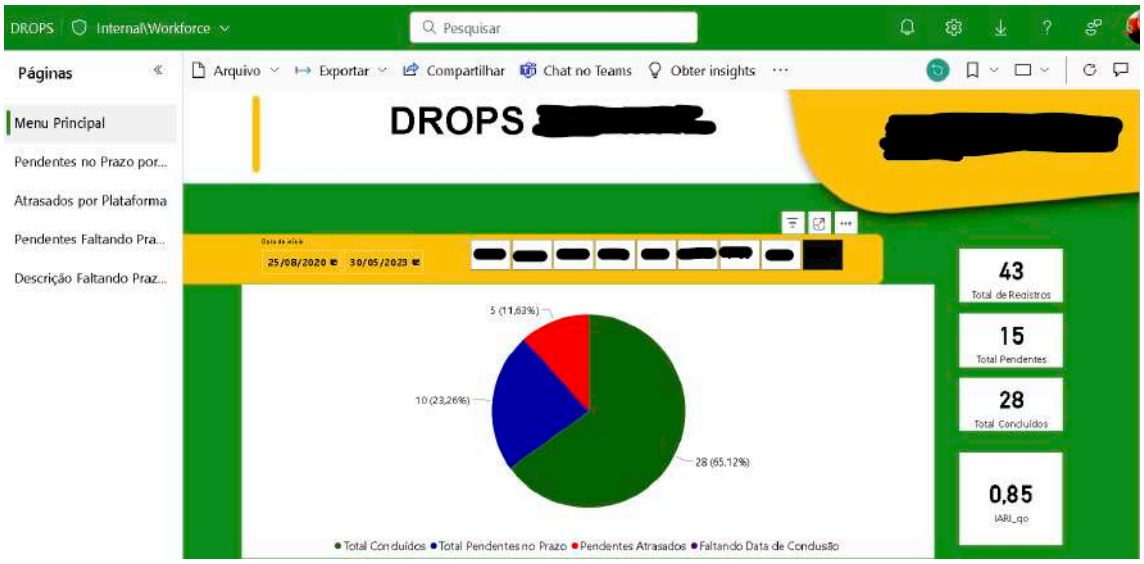
Planejamos o embarque por 10 dias nas unidades, prevendo potenciais dificuldades para os voos por conta de simultaneidades com outras atividades, horários e rotas de pouso e decolagens de aeronaves, condições ambientais adversas, entre outras situações. Enviamos para a empresa, após a confirmação das vagas no período planejado, um memorial descritivo com uma planta simplificada da plataforma e a descrição das áreas e locais que precisamos que seja realizada as inspeções, com ênfase em pontos críticos e pedido de feedbacks diários com o Gerente de Plataforma a bordo para a adoção de ações mitigadoras imediatas em caso de riscos iminentes.

Imagem 02 – DRONE em Operação

Fonte: Atividade de inspeção em plataforma offshore, 2023

Todos os pontos mapeados nos relatórios de inspeção são registrados em um banco de dados que alimenta um painel de gestão a vista no Power BI de controle de DROPS, para facilitar a gestão, sendo que o painel fica disponível para todos na rede, facilitando o acesso a informação dos gestores em terra e a bordo.

Imagem 03 – Painel DROPS em Power BI



Fonte: Painel DROPS do Sistema Corporativo de Empresa de Energia, 2023

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos entregues ao final da inspeção são vídeos e um relatório final com as imagens dos locais inspecionados, já com a sinalização dos riscos potenciais por gradação dos riscos feita pelo técnico de inspeção. Na sequência a unidade realiza um plano de ação mitigando os riscos, priorizando a execução das correções, reposicionando objetos a locais mais baixos, reforçando fixações e instalando redundâncias de fixação, entre outras ações possíveis com os insumos para facilitar a tomada de decisões pela gestão das unidades.

Imagem 04 – Capa do Relatório

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO VISUAL

DESENHO / CROQUI DE REFERÊNCIA

Cliente:	Instalação:	Projeto/Embarcação:	Numero P.O.:	Pag
[redacted]	[redacted]	Risco de queda de objetos [redacted]	[redacted]	04
Número do Relatório	Número do Desenho	Estrutura:		Revisão
[redacted]	Não Informado	Flare Tip e estrutura do Flare		01

DESENHO / FOTO DE REFERÊNCIA

Fonte: Relatório Final de inspeção em plataforma offshore, 2023

Nossos planos de ação estão mais robustos e a inspeção por DRONE tem proporcionado uma visão diferenciada, de uma perspectiva que não tínhamos acesso, fazendo com que a antecipação aos riscos de potenciais DROPS sejam observados e neste contexto o tempo de visualização das fragilidades é muito importante para a prevenção de incidentes e acidentes, cuidando das pessoas, consequentemente, tornando ainda mais seguro os nossos ambientes offshore.

Adotamos a escalada industrial a algumas décadas atrás, que já tornou um marco histórico, tornando muito mais ágil, alguns trabalhos a bordo e vemos a inspeção com DRONES mais uma inovação que tem potencial para abrangência e tem agregado valor, de tantas outras situações que ele pode ser utilizado nos nossos processos operacionais.

Fechamos este tópico deixando esta iniciativa para a discussão dos participantes se a adoção de novas tecnologias é um caminho que pode se tornar abrangente a outras áreas da indústria.

CONCLUSÕES

Concluímos a adoção de novas tecnologias na prevenção de acidentes tem agregado muito valor aos processos operacionais e o DRONE não está substituindo nenhuma ação do programa de prevenção contra queda de objetos, mas sim está complementando as ações e se mostra um processo ágil e com outra perspectiva, mostrando fragilidades e riscos invisíveis, com menos exposição as pessoas, tanto a força de trabalho quanto a equipe de inspeção.

AGRADECIMENTO

Agradecemos todas as empresas que já vem utilizando outras tecnologias em outras atividades da indústria, que estão fomentando a adoção de um novo jeito de pensar a prevenção de acidentes e queda de objetos;

REFERÊNCIAS

HORTA, Ricardo de Mello Brandão. **Vídeo e Fotos das Operações com DRONES numa Plataforma Offshore**, 2023. Disponível na intranet em: https://petrobras.workplace.com/profile.php?id=100048624963849. Acesso em: 09 Nov. 2023.

DROPS ONLINE. **Dropped Objects Prevention Scheme Global Resource Centre**, 2023. Disponível em: https://www.dropsonline.org/. Acesso em: 09 Nov. 2023.

EMPRESA DR1. **Relatório de Inspeção com DRONES em Plataforma Offshore**, 2023. Bacia de Campos, RJ.

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO NA GESTÃO DE SEGURANÇA DE PROCESSOS EM PLATAFORMAS DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

Marilha Vitoria Soares Fernandes

—

Carlos Enrique de Medeiros Jeronimo

—

RESUMO

É notável que a indústria do petróleo cresce consideravelmente com o decorrer dos anos e junto a este crescimento há também o desafio de gerenciar os riscos relacionados. Este trabalho visa realizar um diagnóstico da percepção da força de trabalho na gestão de segurança de processos em plataformas de produção de petróleo e estruturar um plano de ação direcionado às necessidades e particularidades de cada plataforma do ativo avaliado. A metodologia utilizada para a obtenção do diagnóstico é através de pesquisa com as respostas pela força de trabalho, seguida por análise e proposição de plano de ação direcionado. A metodologia empregada para a realização do diagnóstico se mostrou eficiente, possibilitando a construção de plano de trabalho direcionado às necessidades do ativo de produção de petróleo avaliado.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de riscos; Segurança de processos; Percepção da força de trabalho; Envolvimento da força de trabalho; Comprometimento com segurança de processo.

ABSTRACT

It is noteworthy that the oil industry is growing significantly over the years and with this growth comes the challenge of managing the associated risks. The aim of this work is to diagnose the perception of the workforce in process safety management on oil production platforms and to structure an action plan tailored to the needs and specificities of each platform evaluated. The methodology used to obtain the diagnosis consists of a survey with responses from the workforce, followed by an analysis and proposal of a targeted action plan. The methodology used for the diagnosis proved to be efficient and allowed the construction of a work plan tailored to the needs of the oil production asset evaluated.

KEYWORDS

Risk management; Process safety; Workforce perception; Workforce involvement; Process safety commitment.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade deve-se aos avanços tecnológicos, os quais originam produtos que permitem o estilo de vida de hoje e que a cada dia é revolucionado. A grande maioria destes produtos, como medicamentos, detergentes, tintas, plásticos, combustíveis, dentre outros, vêm de diferentes processos industriais de natureza química. O homem é o grande responsável por essa alteração industrial, o qual possui a inteligência e o raciocínio para as mudanças do dia a dia. Mas neste papel inclui-se a responsabilidade

de gerenciar os efeitos, causas e consequências desta alteração, ou seja, os riscos que envolvem todo este processo (REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA, 2008).

Não se pode eliminar o risco completamente. Cada processo químico tem certa quantidade de risco associado a ele (CROWL, 2015). E, é notável que a indústria do petróleo cresce consideravelmente com o decorrer dos anos, e atualmente o petróleo é considerado o responsável pela maior parte na fonte de abastecimento da matriz energética mundial.

No entanto, junto a este crescimento, há também o desafio de gerenciar os riscos relacionados. À medida em que há o crescimento na indústria de exploração e produção de petróleo, os processos tornam-se mais complexos, com variáveis mais extremas, como maiores pressões e químicos mais reativos, por exemplo. E, de acordo com Crowl (2015), processos mais complexos requerem tecnologias de segurança mais complexas.

Segundo a metodologia RBPS da CCPS (2014), esforços eficazes para melhorar a segurança devem se basear em:

- Uma compreensão dos riscos e perigos das instalações e suas operações.
- Uma compreensão da demanda das atividades de segurança de processo, e os recursos usados para o mesmo.
- Uma compreensão de como as atividades de segurança de processo são influenciadas pela cultura se segurança de processo na empresa.

Considerando essa necessidade, o presente trabalho tem por objetivo, realizar um diagnóstico da percepção da força de trabalho na gestão de segurança de processos em plataformas de produção de petróleo, através de pesquisa realizada de forma anônima com a força de trabalho alocada nas plataformas avaliadas. E, como fruto do diagnóstico realizado, estruturar um plano de ação direcionado às necessidades e particularidades do universo amostral utilizado.

METODOLOGIA

Para estabelecer o diagnóstico da percepção da força de trabalho na gestão de segurança de processos nas plataformas de produção de petróleo avaliadas o espaço amostral considerou um universo de 09 plataformas brasileiras (com força de trabalho das mais diversas nacionalidades) entre as mais diversas configurações e fases do ciclo de vida de produção.

Foram desenvolvidas perguntas iniciais de identificação e questões referentes à percepção dos riscos associados, e estruturadas de acordo com os pilares e elementos da gestão de segurança de processos baseada em risco da CCPS.

O questionário ficou composto de 40 perguntas e foi dividido em duas seções, de acordo com a descrição a seguir:

- Seção 1 – Identificação de área – Contém 3 perguntas, sendo elas sobre local de atuação, tempo de experiência na Empresa e área de atuação;
- Seção 2 – Questionário de percepção – Contém 36 perguntas diversas, referentes à segurança de processos, para respostas gradativas de 1 a 10 de acordo com o nível de conhecimento no assunto e um campo opcional livre para digitação de comentários e/ou sugestões.

A pesquisa foi aplicada através da ferramenta Microsoft Forms®, de forma anônima, sem coleta de e-mail dos respondentes. A seção 1, de identificação de área, foi inserida de forma a não identificar a identidade do respondente, porém que sirva de apoio na estruturação e direcionamento dos planos de trabalho oriundos do resultado da pesquisa. As três perguntas desta seção foram as seguintes:

1. Escolha o seu local de atuação

2. Quantos anos de experiência você tem na Empresa?

3. Qual a sua área de atuação?

Já a seção 2, com as perguntas referentes à percepção da gestão de segurança de processos, foi constituída das seguintes questões:

4. O quanto você se sente conhecedor sobre os potenciais perigos relacionados a equipamentos, produtos químicos, eletricidade, específicos de processo e outras atividades na plataforma, incluindo a probabilidade de ocorrência de acidentes?

5. O quanto você acredita que as medidas de controle e procedimentos de segurança existentes são eficazes para reduzir os riscos de processo na plataforma?

6. O quanto você está familiarizado com os Estudos de Riscos elaborados para a sua unidade?

7. O quanto você se sente conhecedor da metodologia da APR (Análise Preliminar de Riscos de Processo)?

8. O quanto você se sente conhecedor da metodologia do HAZOP (Estudo de Perigos e Operabilidade)?

9. O quanto você se sente conhecedor da metodologia da LOPA (Análise de Camadas de Proteção)?

10. O quanto você se sente conhecedor da metodologia da AQR (Análise Quantitativa de Riscos) e estudos de vulnerabilidade?

11. O quanto você se sente conhecedor da metodologia do diagrama de Bowtie (para visualização gráfica dos perigos, evento topo, suas causas e consequências)?

12. O quanto você se sente conhecedor sobre os locais onde os Estudos de Riscos estão armazenados e como consultá-los?

13. Com que frequência você recebe treinamento específico sobre os riscos de processo na plataforma?

14. Como você avalia a cultura de segurança e conformidade com procedimentos em relação aos riscos de processo na plataforma?

15. Quão preparado você se sente para lidar com emergências relacionadas aos riscos de processo na plataforma?

16. Qual seu nível de consciência sobre quando é necessário parar uma atividade potencialmente perigosa e solicitar assistência?

17. Com que frequência você participa de discussões ou grupos de trabalho sobre segurança relacionados aos riscos de processo na plataforma?

18. Qual o seu nível de prontidão para reportar situações de risco ou não conformidades?

19. Qual o seu nível de disposição para sugerir melhorias nos procedimentos de segurança e no gerenciamento de riscos?

20. O quanto você se sente encorajado a relatar preocupações ou observações relacionadas aos riscos de processo na plataforma?

21. Qual o seu nível de participação em reuniões de segurança e contribuição com ideias para a prevenção de acidentes?

22. O quanto você acredita que há uma cultura de reporte e aprendizado com relação aos incidentes e quase-acidentes relacionados aos riscos de processo na plataforma?

23. O quanto você se sente apto para realizar um registro de um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?

24. O quanto você se sente apto para realizar a análise de causas e planejar ações para um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?

25. Na sua visão, qual a importância da análise de incidentes para evitar recorrências?

26. Você tem observado oportunidade de melhoria na sua instalação oriundas de lições aprendidas de anomalias de SMS de outras unidades?

27. Qual é a sua percepção sobre o nível de supervisão e monitoramento dos processos de trabalho relacionados aos riscos na plataforma?

28. Você acredita que a a segurança é valorizada tanto quanto a produtividade a bordo?

29. A liderança a bordo comunica regularmente sobre questões de segurança e dá o exemplo quando se trata de seguir os procedimentos de segurança?

30. Como você descreveria o nível de confiança e abertura entre a liderança e a equipe em relação à segurança?

31. Como você avalia a eficácia das inspeções e manutenções realizadas para identificar e corrigir potenciais riscos de processo na plataforma?

32. Você sabe como realizar a operação dos equipamentos de forma segura e eficiente?

33. Você acredita que existem recursos adequados (como equipamentos, ferramentas, procedimentos) disponíveis para realizar as tarefas relacionadas aos riscos de processo na plataforma?

34. O quanto você se sente apto para realizar um registro de uma Gestão de Mudanças (GM) no sistema especializado?

35. Como você descreveria a efetividade da comunicação relacionada a mudanças a bordo da plataforma?

36. O quanto você se sente conhecedor do Painel de Gestão para consulta de Padrões?

37. O quanto você se sente conhecedor dos FSPs (Fundamentos de Segurança de Processos) da Empresa?

38. O quanto você se sente conhecedor dos PFHs (Princípios de Fatores Humanos) da Empresa?

39. O quanto você se sente conhecedor do SGSO (Sistema para Gerenciamento da Segurança Operacional) da ANP (Agência Nacional do Petróleo)?

40. Comentários/sugestões: (Essa questão não é obrigatória, mas fique à vontade caso queira fazer algum comentário ou deixar alguma sugestão).

A pesquisa teve um período de 30 dias para que o público-alvo respondesse e contemplou as seguintes formas de divulgação e incentivo à resposta:

- E-mail institucional de divulgação, enviado pelo setor de comunicação da empresa;
- Veiculação da pesquisa nos painéis a bordo nas plataformas do público-alvo;
- Publicação em rede social própria, realizada pela gerência responsável;
- 2 envios semanais de e-mail de lembrete, realizados pela gerência responsável.

O público-alvo para coleta das respostas foi a força de trabalho de um ativo de produção de Petróleo, composto de mais de 4.000 trabalhadores (em regimes cíclicos de turnos e embarques). As diferentes plataformas serão avaliadas e na análise de resultados serão representadas por letras de A a I.

Findado o prazo para respostas ao questionário, foi realizada a tabulação, análise das respostas e construído um plano de trabalho com a priorização das ações em função das questões onde o público-alvo demonstrou menor conhecimento.

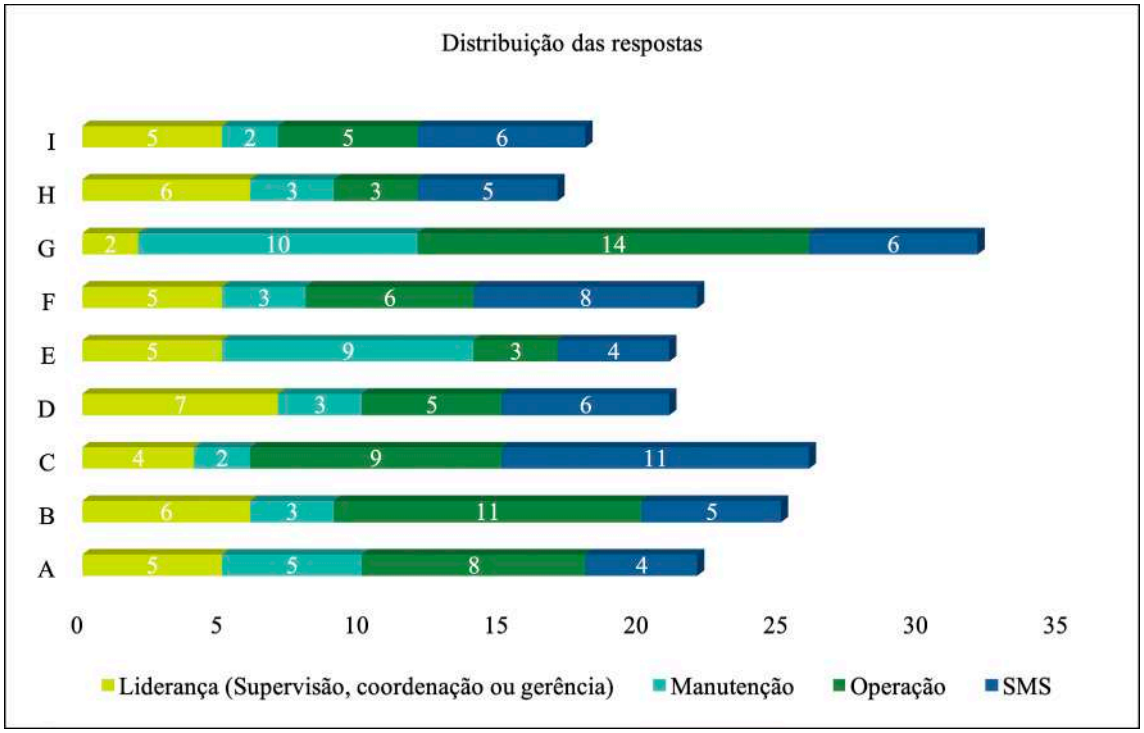
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa contou com um total de 204 respondentes, cerca de 5% da força de trabalho.

A primeira análise realizada foi a distribuição das respostas por cada uma das 9 plataformas, considerando também a função exercida pelos respondentes.

Esta distribuição pode ser observada no Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1 - Distribuição das respostas da pesquisa



Fonte: Autores

Analisando o gráfico é possível perceber que a distribuição das respostas foi equilibrada entre as plataformas, tendo um leve aumento na plataforma "G", que coincidentemente também foi a plataforma com menor número de respondentes entre a liderança.

De maneira geral, o maior número de respondentes nas plataformas foi entre a força de trabalho da operação, o que demonstra interesse desse público aos temas referentes à segurança de processos, tornando assim, o ambiente propício à implementação de medidas e ferramentas, fortalecendo o pilar de "Comprometimento com segurança de processo", principalmente nos elementos "Cultura de segurança de processo" e "Envolvimento da força de trabalho". Não foi identificado durante a análise nenhuma tendência relevante, considerando o tempo de experiência. Por esse motivo, não há no relatório análise contemplando este dado.

Posteriormente, foi realizada a análise global dos resultados através de um mapa de calor em função das médias das respostas para cada uma das 37 questões onde era possível responder de forma gradativa de 1 a 10, de acordo com o nível de conhecimento no tema. Este mapa de calor pode ser observado na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Análise com mapa de calor dos resultados da pesquisa

Valores	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total Geral
Questão 11	5,27	5,60	6,15	5,48	5,86	6,44	6,06	4,56	4,76	5,64
Questão 10	5,82	6,40	6,58	6,19	5,55	6,78	5,82	4,94	5,62	6,05
Questão 09	5,82	6,84	6,77	6,14	5,27	6,66	6,18	5,33	5,52	6,13
Questão 24	7,64	7,00	6,38	6,43	5,73	7,06	7,35	5,33	6,95	6,68
Questão 23	7,59	7,28	6,62	6,33	5,45	7,16	7,29	5,39	6,95	6,72
Questão 12	7,91	6,12	6,92	6,14	7,23	6,97	6,53	6,61	6,33	6,77
Questão 13	6,68	7,24	6,73	6,00	6,32	7,50	6,71	6,17	7,05	6,77
Questão 34	7,91	7,52	7,73	6,00	6,27	7,13	6,88	5,89	6,71	6,96
Questão 39	7,45	7,88	7,27	7,14	7,27	7,31	7,18	6,39	7,48	7,29
Questão 17	7,82	7,52	8,46	7,19	6,45	7,75	6,82	6,17	7,62	7,39
Questão 37	8,05	7,68	8,12	7,05	7,50	7,47	7,65	6,61	7,24	7,51
Questão 38	7,77	7,60	8,12	7,38	7,73	7,44	7,41	6,56	7,43	7,52
Questão 08	8,27	7,24	8,15	7,67	7,68	7,91	7,41	6,94	7,24	7,65
Questão 35	8,45	8,12	8,12	7,81	7,73	7,94	8,00	6,89	7,81	7,90
Questão 14	8,55	8,32	8,15	7,95	7,55	8,34	8,18	6,83	7,90	8,02
Questão 21	8,73	7,68	8,77	7,81	8,23	7,59	8,06	7,22	8,14	8,03
Questão 22	8,77	8,52	8,08	8,14	8,32	8,38	7,76	7,17	8,10	8,18
Questão 15	8,86	8,12	8,31	7,76	8,23	8,66	8,29	7,39	8,05	8,23
Questão 06	8,32	7,92	8,42	8,62	8,27	8,66	8,12	7,94	8,29	8,31
Questão 31	9,09	8,24	8,35	8,14	8,32	8,19	8,29	7,67	8,62	8,33
Questão 07	8,55	8,12	8,58	8,48	8,27	8,69	8,29	7,39	8,48	8,35
Questão 27	9,05	8,24	8,46	8,24	7,73	8,63	8,47	7,89	8,43	8,37
Questão 33	8,82	8,60	8,50	8,14	8,59	8,44	8,00	8,06	8,33	8,41
Questão 28	9,14	8,80	8,62	8,33	8,23	7,97	7,94	8,06	8,67	8,42
Questão 36	9,41	8,48	9,04	8,19	8,41	8,53	9,18	8,00	8,19	8,61
Questão 26	9,14	8,56	8,58	8,14	8,45	8,88	8,41	8,67	8,57	8,62
Questão 04	9,00	8,56	8,85	9,00	8,27	8,72	8,35	8,39	8,43	8,64
Questão 05	8,82	8,80	8,58	8,86	8,32	8,78	8,47	8,39	8,62	8,64
Questão 32	9,36	8,60	8,96	8,19	8,41	9,25	8,00	8,67	8,52	8,72
Questão 30	9,50	8,84	8,92	8,57	8,59	9,00	8,71	8,44	8,86	8,85
Questão 29	9,55	9,08	9,19	8,38	8,45	9,03	8,71	8,83	8,67	8,90
Questão 19	9,32	8,88	9,42	8,29	9,18	9,25	8,88	8,61	8,95	9,01
Questão 16	9,45	9,20	9,65	8,67	9,00	9,22	8,88	8,56	8,76	9,08
Questão 18	9,64	8,96	9,46	8,86	9,00	9,22	9,18	8,61	8,76	9,10
Questão 20	9,45	8,96	9,65	8,33	9,27	9,41	9,06	8,61	9,14	9,14
Questão 25	9,73	9,44	9,85	9,00	9,14	9,09	9,41	9,28	9,48	9,38

Fonte: Autores

Avaliando o mapa de calor é possível constatar que a questão com maior média de respostas foi a questão 25 “Na sua visão, qual a importância da análise de incidentes para evitar recorrências?”, tendo a média geral de 9,38.

Na sequência, vieram as questões “O quanto você se sente encorajado a relatar preocupações ou observações relacionadas aos riscos de processo na plataforma?”, “Qual o seu nível de prontidão para reportar situações de risco ou não conformidades?”, “Qual seu nível de consciência sobre quando é necessário parar uma atividade potencialmente perigosa e solicitar assistência?”, “Qual o seu nível de disposição para sugerir melhorias nos procedimentos de segurança e no gerenciamento de riscos?”, “A liderança a bordo comunica regularmente sobre questões de segurança e dá o exemplo quando se trata de seguir os procedimentos de segurança?”, “Como você descreveria o nível de confiança e abertura entre a liderança e a equipe em relação à segurança?” e “Como você descreveria o nível de confiança e abertura entre a liderança e a equipe em relação à segurança?”, com médias entre 8,85 e 9,14.

Durante a análise, esses resultados foram considerados extremamente satisfatórios e demonstram um grau de maturidade de cultura de segurança, estando muito alinhados com os pilares da metodologia de gestão de segurança de processos baseada em risco (RBPS) da CCPS, “Comprometimento com a segurança de processos”, “Entendimento de Perigos e Riscos”, “Gestão de Riscos” e “Aprendizagem com a experiência”.

No total, considerando o resultado global, 22 das 36 perguntas tiveram média de respostas acima de 8. Sendo assim, a sugestão é direcionar o plano de ação englobando todas as plataformas para atacar as demais perguntas.

Posteriormente, podem ser construídos planos de ação para atacar as questões específicas em cada plataforma que apresentaram resultados inferiores aos globais.

Na sequência vieram as questões “O quanto você se sente conhecedor da metodologia da AQR (Análise Quantitativa de Riscos) e estudos de vulnerabilidade?”, “O quanto você se sente conhecedor da metodologia da LOPA (Análise de Camadas de Proteção)?”, “O quanto você se sente apto para realizar a análise de causas e planejar ações para um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?”, “O quanto você se sente apto para realizar um registro de um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?”, “Com que frequência você recebe treinamento específico sobre os riscos de processo na plataforma?”, “O quanto você se sente conhecedor sobre os locais onde os Estudos de Riscos estão armazenados e como consulta-los?”, “O quanto você se sente apto para realizar um registro de uma Gestão de Mudanças (GM) no sistema especializado?”, “O quanto você se sente conhecedor do SGSO (Sistema para Gerenciamento da Segurança Operacional) da ANP (Agência Nacional do Petróleo)?”, “Com que frequência você participa de discussões ou grupos de trabalho sobre segurança relacionados aos riscos de processo na plataforma? “, “O quanto você se sente conhecedor dos FSPs (Fundamentos de Segurança de Processos) da Empresa?”, “O quanto você se sente conhecedor dos PFHs (Princípios de Fatores Humanos) da Empresa?”, “O quanto você se sente conhecedor da metodologia do HAZOP (Estudo de Perigos e Operabilidade)?” e “Como você descreveria a efetividade da comunicação relacionada a mudanças a bordo da plataforma?”, com médias entre 6,05 e 7,9.

De forma geral, os resultados continuam se apresentando satisfatórios, pois demonstra maturidade em cultura de segurança de processos, sendo os pontos de fragilidade referentes às ferramentas utilizadas.

Além desta análise das 37 perguntas com respostas gradativas de 1 a 10 foi também realizada análise das sugestões inseridas no campo de livre digitação e selecionado as que trouxeram sugestões pertinentes para aplicação prática no ativo.

E, como resultado da análise realizada, foi elaborado um plano, constituído de 12 ações práticas, abrangendo as principais fragilidades identificadas.

Este plano de ação pode ser visualizado na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Plano de ação oriundo dos resultados da pesquisa

ITEM	MOTIVADOR	AÇÃO
1	Sugestão de respondente da pesquisa: "Gostaria de sugerir a adoção de sistemática de divulgação dos boletins mensais do CCPS - Center for Chemical Process Safety, a toda a força de trabalho das unidades de produção, como ferramenta de aprendizagem através dos acidentes ocorridos. Que fosse enviado para cada chave dos integrantes das equipes, com registro eletrônico de ciência."	Estruturar metodologia de divulgação dos beacons da CCPS a toda a força de trabalho do ativo.
2	Média de respostas para Bowtie, AQR, LOPA e HAZOP, sendo 5,64, 6,05, 6,13 e 7,65, respectivamente.	Elaborar e aplicar treinamento de metodologias e ferramentas de análise de risco de processos com maior detalhamento para Bowtie, AQR, LOPA e HAZOP.
3	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente apto para realizar um registro de um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?" de 6,72.	Elaborar um guia prático com orientações para a utilização da ferramenta especializada para registro de RTA.
4	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente apto para realizar a análise de causas e planejar ações para um Relatório de Tratamento de Anomalias (RTA) no sistema especializado?" de 6,68.	Elaborar e aplicar treinamento de tratamento de anomalias, de acordo com o procedimento da organização.
5	Média de respostas para a questão "Com que frequência você recebe treinamento específico sobre os riscos de processo na plataforma?" de 6,77.	Implementar sistemática de treinamento e divulgação semestral dos estudos de risco nas plataformas.
6	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente conhecedor sobre os locais onde os Estudos de Riscos estão armazenados e como consulta-los?"de 6,77.	Elaborar guia prático de consulta ao Repositório de estudos e realizar ampla divulgação para a força de trabalho nas plataformas.
7	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente apto para realizar um registro de uma Gestão de Mudanças (GM) no sistema especializado?"de 6,96.	Elaborar guia prático de registro de Gestão de Mudanças no sistema especializado e realizar ampla divulgação para a força de trabalho nas plataformas.
8	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente apto para realizar um registro de uma Gestão de Mudanças (GM) no sistema especializado?"de 6,96.	Estruturar e aplicar treinamento conceitual de Gestão de Mudanças com a força de trabalho nas plataformas.

ITEM	MOTIVADOR	AÇÃO
9	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente conhecedor do SGSO (Sistema para Gerenciamento da Segurança Operacional) da ANP (Agência Nacional do Petróleo)?"de 7,29.	Desenvolver guia navegável de consulta e orientações a respeito das práticas de gestão do SGSO, promover treinamento e incentivo ao uso da ferramenta.
10	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente conhecedor dos FSPs (Fundamentos de Segurança de Processos) da Empresa?" de 7,51.	Desenvolver e aplicar treinamento dos FSPs para a força de trabalho das plataformas.
11	Média de respostas para a questão "O quanto você se sente conhecedor dos PFHs (Princípios de Fatores Humanos) da Empresa?" de 7,65.	Desenvolver e aplicar treinamento dos PFHs para a força de trabalho das plataformas.
12	Média de respostas para a questão "Como você descreveria a efetividade da comunicação relacionada a mudanças a bordo da plataforma?" de 7,90.	Estruturar sistemática de divulgação das mudanças realizadas durante o mês na plataforma, através da utilização do painel virtual para acompanhamento de GM.

Fonte: Autores

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos com a construção do plano de ação em função dos resultados das respostas à pesquisa é possível concluir que a metodologia empregada para a realização do diagnóstico da percepção da força de trabalho na gestão de segurança de processos em plataformas de produção de petróleo se mostrou eficiente, possibilitando a construção de plano de trabalho direcionado às necessidades do ativo de produção de petróleo avaliado.

REFERÊNCIAS

CCPS. **Diretrizes para segurança de processo baseada em risco**/Center for Chemical Process Safety – CCPS; tradução Petrobras/Recursos Humanos/Universidade Petrobras. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

CROWL, Daniel A. **Segurança de processos químicos – fundamentos e aplicações** / Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar; tradução e revisão técnica Bruno de Almeida Barbabela, Carlos André Vaz Junior. – 3. ed. – Rio de Janeiro : LTC, 2015.

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA. A química da segurança. R**evista Brasileira de Engenharia Química**.[S.l.], v.24, n. 2, p. 7-11, 2008.

GAMIFICAÇÃO COMO MÉTODO DE ENSINO NA SEGURANÇA DE PROCESSOS

Marilha Vitoria Soares Fernandes

—

Carlos Enrique de Medeiros Jeronimo

—

André F. Souza e Lima

—

RESUMO

Na gestão dos riscos, uma das maiores dificuldades é garantir o conhecimento, competências em SEPRO e o envolvimento da força de trabalho dos operadores e mantenedores das plantas industriais, que são os principais atores deste processo. Diante da dificuldade apresentada e, levando em consideração os conceitos de gamificação, como forma de modernização dos métodos de ensino, o presente trabalho tem por objetivo estruturar a inserção da estratégia de gamificação no aprendizado da segurança de processos, através do desenvolvimento de um jogo interativo que propicia a consolidação de conceitos e práticas de SEPRO em conjunto com a diversão do usuário. O game foi desenvolvido para aplicação na indústria de energia, no segmento de geração de energia elétrica através de usinas termelétricas, tendo como público-alvo para a utilização do jogo os operadores e mantenedores das referidas plantas. A metodologia utilizada para a inserção da estratégia de gamificação no aprendizado da segurança de processos pode ser dividida, para melhor entendimento, em 7 etapas, que estão descritas no trabalho. Como resultado principal tem-se o fortalecimento dos 4 pilares da metodologia RBPS, passando pela maior parte dos 20 elementos.

PALAVRAS-CHAVE

Gamificação; Competência em Segurança de Processos; Envolvimento da Força de Trabalho; Modernização do Aprendizado.

ABSTRACT

In risk management, one of the main challenges is to ensure the knowledge, competences in process safety and the involvement of the workforce of operators and maintainers of industrial plants, who are the main actors in this process. Considering this difficulty and taking into account the concepts of gamification as a way to modernize teaching methods, this work aims to structure the integration of the gamification strategy in process safety learning through the development of an interactive game that promotes the consolidation of process safety concepts and practices, together with user enjoyment. The game has been developed for application in the energy industry, specifically in the segment of electricity generation through thermal power plants, targeting the operators and maintainers of these plants as the users of the game. The methodology used to integrate the gamification strategy into process safety learning can be divided, for better understanding, into 7 stages, which are described in the thesis. The main result is the strengthening of the 4 pillars of the RBPS methodology, covering most of the 20 elements.

KEYWORDS

Gamification; Process Safety Competence; Workforce Involvement; Learning Modernization.

INTRODUÇÃO

As plantas de processo são recheadas de situações perigosas que podem ocasionar eventos acidentais com danos à saúde e segurança dos seres humanos, meio ambiente, perda material, dentre outros. Nas plantas de usinas termelétricas não é diferente, são processos operados em condições extremas de temperatura, pressão e demais parâmetros variáveis de processo, havendo também a manipulação de diversos produtos perigosos, com potencial de causar danos severos.

A abordagem de RBPS (Risk Based Process Safety, ou em português, Segurança de Processos Baseada em Risco) reconhece que nem todos os riscos e perigos são iguais e, consequentemente, concentra mais recursos em riscos e perigos maiores. A ênfase principal da abordagem de RBPS é a de empregar apenas energia suficiente em cada atividade para atender antecipadamente às necessidades para a atividade. Dessa forma, uma quantidade limitada de recursos da empresa pode ser alocada da forma devida para melhorar tanto o desempenho de segurança da instalação quanto o desempenho do negócio como um todo (CCPS, 2014).

Na gestão dos riscos, uma das maiores dificuldades é garantir o conhecimento, competências em Segurança de Processos (SEPRO) e o envolvimento da força de trabalho dos operadores e mantenedores das plantas industriais, que são os principais atores deste processo. E, pensando nessa dificuldade, uma abordagem a ser utilizada para a modernização dos métodos de ensino é através da gamificação.

"Gamificação" na educação vem do termo em inglês gamification, que significa adotar conceitos de jogos dentro do processo de aprendizagem. Trata-se de trazer para a sala de aula desafios, regras e situações próximas ou adaptadas dos games, inclusive no âmbito visual, utilizando-se do design, por exemplo. Os jogos podem ser virtuais ou mesmo analógicos, com metodologias ativas de aprendizagem que buscam despertar o interesse em um determinado assunto ou em um conjunto de temas." (TOTVS, 2023).

Diante da dificuldade apresentada e, levando em consideração os conceitos de gamificação, como forma de modernização dos métodos de ensino, o presente trabalho tem por objetivo estruturar a inserção da estratégia de gamificação no aprendizado da segurança de processos, através do desenvolvimento de um jogo interativo que propicia a consolidação de conceitos e práticas de SEPRO em conjunto com a diversão do usuário.

METODOLOGIA

O game foi desenvolvido para aplicação na indústria de energia, no segmento de geração de energia elétrica através de usinas termelétricas, tendo como público-alvo para a utilização do jogo os operadores e mantenedores das referidas plantas.

Com relação aos recursos necessários para a execução do projeto proposto, pode-se dividir nos 2 grupos a seguir:

- **Recursos humanos** – No âmbito dos recursos humanos, é necessária a participação de uma equipe multidisciplinar, considerando conhecimentos sobre o processo, operação, manutenção, segurança de processos, contingência, desenvolvimento de software, elaboração de material gráfico.
- **Recursos tecnológicos** – Tratando de recursos tecnológicos, é necessária uma plataforma para hospedagem do jogo.

A metodologia utilizada para a inserção da estratégia de gamificação no aprendizado da segurança de processos pode ser dividida, para melhor entendimento, em 7 etapas, que estão descritas nos tópicos a seguir:

ETAPA 01 – FORMAÇÃO DE BASE DE DADOS

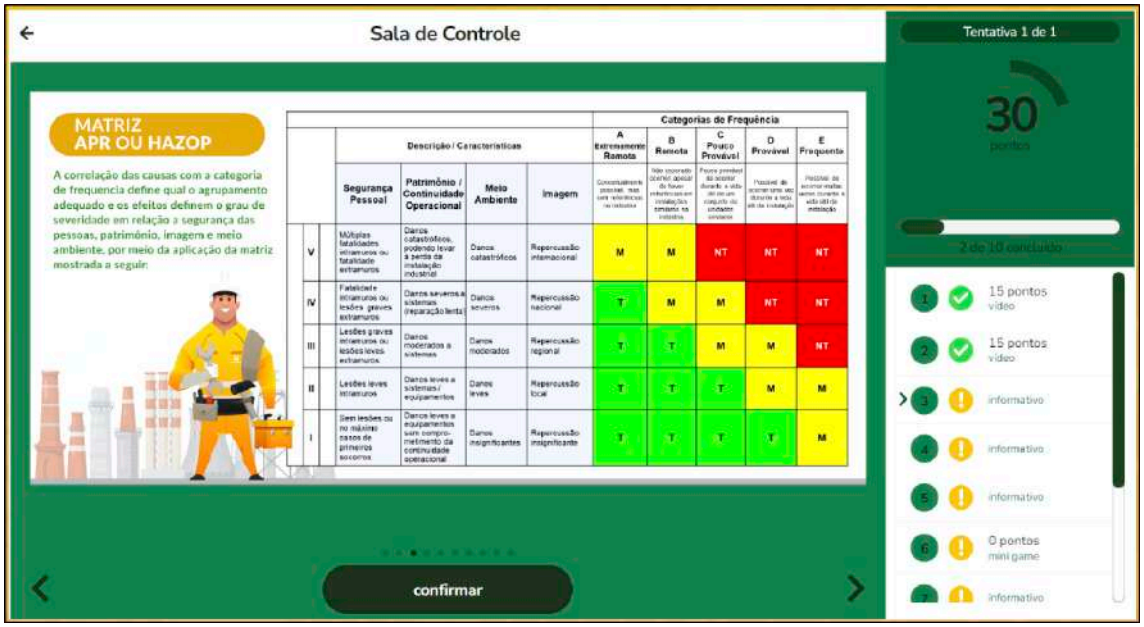
Inicialmente, para o desenvolvimento do jogo, foi realizada uma coleta de dados nas plantas industriais objeto de lançamento do game. Esta coleta de dados dividiu-se em duas frentes:

- **Análise dos processos e práticas adotadas no gerenciamento de riscos das plantas** – A análise levou em consideração o histórico de acidentes já ocorridos, os perigos e riscos com maior severidade em caso de sua ocorrência, as práticas adotadas na estrutura para a gestão dos riscos, os procedimentos operacionais e práticas definidas para contingência;
- **Pesquisa situacional com o público-alvo** – A pesquisa foi realizada através de 17 perguntas específicas a respeito das práticas de gestão de risco, levando em consideração a identificação dos colaboradores (gerência, tempo de experiência, vínculo, regime de trabalho e atividade exercida). Os dados obtidos com a pesquisa serviram como balizador para o desenvolvimento de conteúdo a ser trabalhado com o jogo, desenvolvendo principalmente os temas em que o público demonstrou menor grau de conhecimento.

ETAPA 02 – ELABORAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE CONTEÚDO

Para a elaboração e estruturação de conteúdo foi realizado o agrupamento dos conceitos teóricos de segurança de processos, elaboração de conteúdo e construção de um repositório de descritivos, vídeos expositivos, animações e infográficos. Um dos exemplos de infográfico utilizado no jogo pode ser observado na Figura 1, a seguir:

Figura 1 - Infográfico demonstrando a matriz de tolerabilidade de riscos adotada na empresa



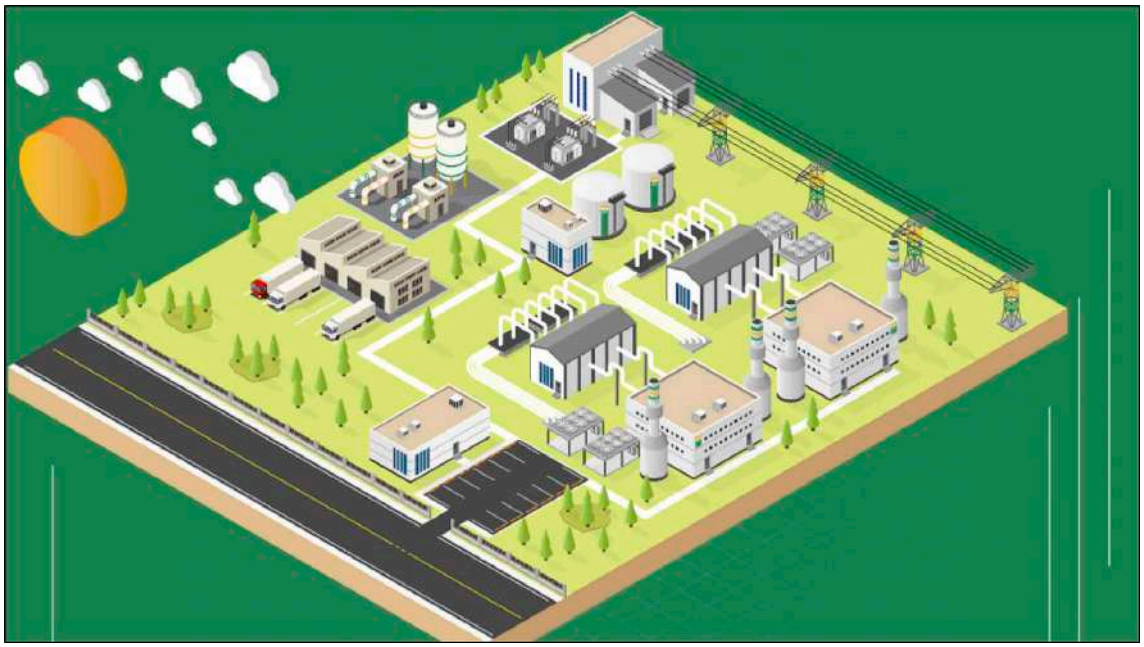
Fonte: Autores

A estruturação foi realizada de modo que no decorrer da trilha do jogo são trazidas abordagens de nivelamento dos fundamentos de segurança de processos, detalhamento dos estudos de riscos, plano de resposta a emergências, não conformidades em SEPRO, acidentes de processos, falhas na gestão de mudanças e consolidação dos conceitos elementares de SEPRO.

ETAPA 03 – DEFINIÇÃO DE AMBIENTE, TEMPLATE E PLATAFORMA PARA HOSPEDAGEM DO JOGO

Nesta etapa foi definido que o ambiente para o desenvolvimento do jogo seria uma recriação gráfica de uma planta de geração de energia termelétrica, onde seriam inseridas as etapas do andamento, de acordo com estruturas e divisões dos processos. O ambiente citado pode ser observado na Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Recriação gráfica de usina termelétrica



Fonte: Autores

Foi também neste ponto que houve a definição pela plataforma em que o jogo seria hospedado. A plataforma escolhida disponibilizou uma lista com descritivo dos minijogos disponíveis para inclusão na jornada.

ETAPA 04 – DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS AOS MINIJOGOS DISPONÍVEIS

Após a definição do ambiente, template e plataforma para hospedagem do jogo, foi o momento de integrar os conteúdos disponíveis no repositório elaborado na ETAPA 02 com os minijogos disponíveis na plataforma.

A distribuição foi realizada trazendo casos práticos interativos, baseado em situações reais das plantas de processo, em que o jogador pode acionar diferentes recursos e ganha ou perde pontos em função das suas decisões. Os descritivos, vídeos, animações e todo o material gráfico elaborado anteriormente foram distribuídos de forma a se mesclarem a jogos de ligar os pontos, asteroides, arco e flecha, jogos de memória, corta frutas, dentre outros.

ETAPA 05 – ESTRUTURAÇÃO DE MÓDULOS

A trilha do jogo foi dividida, sendo estruturada nos 7 seguintes módulos:

- Módulo 1: COMECE AQUI – Bem-vindo ao jogo;
- Módulo 2 – Portaria / Prédio ADM;
- Módulo 3 – Sala de Controle;

- Módulo 4 – Estação de Tratamento de Água (ETA);
- Módulo 5 – Turbina / Gerador / Caldeira / Vasos de Separação;
- Módulo 6 – Sala de Análise de Riscos;
- Módulo 7 – Sala de Análise das Falhas Industriais.

A distribuição dos módulos pelo ambiente da recriação gráfica da usina termelétrica foi realizada de acordo com a Figura 3 a seguir:

Figura 3 - Tela inicial do jogo, contendo a divisão dos módulos

Fonte: Autores

ETAPA 06 – DEFINIÇÃO DE PONTUAÇÃO

Concluída a estruturação dos módulos, foi o momento de definir a pontuação de cada trilha no decorrer do jogo. A pontuação foi distribuída considerando a complexidade das informações de cada um dos módulos e impacto de cada uma das decisões necessárias nas situações hipotéticas de operação da planta.

ETAPA 07 – CONCLUSÃO E LANÇAMENTO DO JOGO

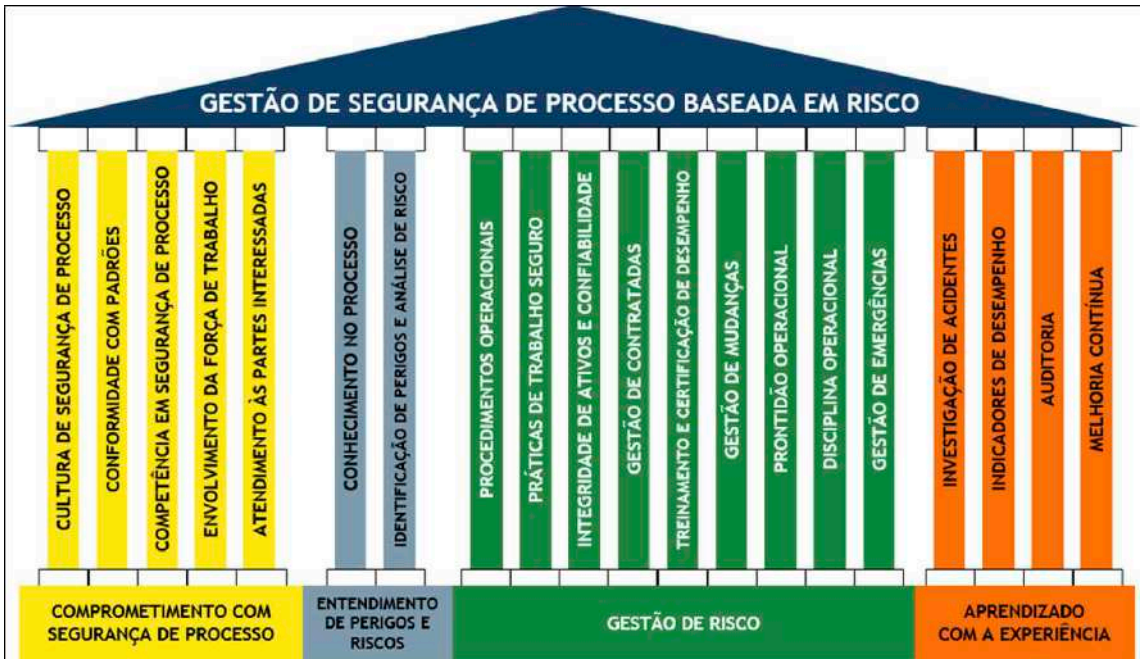
Após a conclusão das etapas citadas anteriormente, é fechada a estrutura do jogo, onde inicialmente o usuário pode construir seu avatar para utilização durante a trilha. No decorrer da trilha do jogo, além dos pontos, o usuário acumula também moedas que podem ser utilizadas para customização desse avatar construído.

Para o lançamento do jogo, premiações devem ser definidas pela liderança para os usuários que obtiverem maior pontuação após a conclusão de todos os módulos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a implantação do jogo é esperado que se tenha maior motivação e interesse aos temas relacionados a segurança de processos por parte dos operadores e mantenedores das instalações. E, considerando esse interesse e busca por informações, é esperado também, o fortalecimento dos 4 pilares da metodologia RBPS, passando pela maior parte dos 20 elementos. A estruturação do modelo pode ser observada na Figura 4 a seguir:

Figura 4 - 4 pilares e 20 elementos RBPS



Fonte: Autores

De forma resumida, o fortalecimento esperado nos 4 pilares é devido aos seguintes pontos:

- **COMPROMETIMENTO COM SEGURANÇA DE PROCESSO:**

Considerando a maior motivação e interesse dos Operadores e Mantenedores, tem-se esse maior Envolvimento da Força de Trabalho e é esperado que se tenha uma evolução considerável na Cultura de Segurança de Processo à medida em que os colaboradores percebem e enxergam benefícios na aplicação das práticas de gestão de riscos. Assim, a Competência em Segurança de Processo é aumentada;

- **ENTENDIMENTO DE PERIGOS E RISCOS**

À medida em que os usuários do jogo são provocados a tomar decisões tem-se o aprimoramento e consolidação do Conhecimento no Processo, sendo estimulados inclusive a consultar os estudos disponíveis de Identificação de Perigos e Análise de Risco e consolidar essas informações;

- **GESTÃO DE RISCO**

No decorrer da trilha do jogo, há a estimulação à consulta aos Procedimentos Operacionais, passando por situações que envolvem Práticas de Trabalho Seguro de modo a garantir a Integridade de Ativos e Confiabilidade. É trabalhado também a importância de manter todas as etapas e registros de Gestão de Mudan-

ças em todas as mudanças realizadas na instalação. Existem também situações no jogo onde o usuário é provocado a lidar com a Gestão de Emergências através de acionamento aos planos de emergência e ações necessárias diante de situações que fogem à operação normal da planta. Dessa forma, é também fortalecido o elemento de Treinamento e Certificação de Desempenho;

- **APRENDIZADO COM A EXPERIÊNCIA**

Baseado na necessidade de atendimento aos maiores perigos associados ao processo são trazidas no jogo situações reais de Investigação de Acidentes, onde durante a prática é mostrado também a metodologia do Indicadores de Desempenho existentes na instalação, buscando sempre a Melhoria Contínua na operação e manutenção do processo e das instalações.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos com a construção do jogo, que demonstrou boa usabilidade, visual gráfico atrativo e robustez do conteúdo inserido para aprendizado, além da correlação dos resultados com os elementos da gestão da segurança de processos baseada em risco, é possível concluir que o jogo desenvolvido se mostrou como uma alternativa eficaz para atuação na dificuldade de garantir o conhecimento, competências em SEPRO e envolvimento da força de trabalho.

Também, a lição aprendida com a implantação do jogo pode ser replicada em todos os segmentos industriais, nas empresas que têm em seu escopo a operação e manutenção de plantas de processo.

REFERÊNCIAS

CCPS. **Diretrizes para segurança de processo baseada em risco**/Center for Chemical Process Safety – CCPS; tradução Petrobras/Recursos Humanos/Universidade Petrobras. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

TOTVS. **Gamificação na educação: vantagens, exemplos e como promover em sala de aula**. Disponível em: < https://www.totvs.com/blog/instituicao-de-ensino/gamificacao-na-educacao/>. Acesso em 08/11/2023.

ESTUDO DAS CONSEQUÊNCIAS DE GRANDE VAZAMENTO EM ESFERA DE GLP PRESENTE EM REFINARIA DE PETRÓLEO

Paulo Renato Ferreira Targino Soares
Petrobras

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo das consequências de um grande vazamento em esfera de GLP – Gás Liquefeito de Petróleo instalada em uma refinaria de petróleo. Para isso, foram levantados por meio da técnica APR – Análise Preliminar de Riscos, os perigos vinculados a operação desse equipamento. Entre as consequências do vazamento, as possibilidades ligadas eventos com incêndio, explosão e nuvem tóxicas estiveram presentes. Sendo assim, o estudo dessas consequências dentro dessa planta industrial torna-se necessário. Para a simulação dos eventos e definição das possíveis zonas influência, foi utilizado o software ALOHA – Areal Locations of Hazardous Atmospheres editado pelo NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (EUA). Como entrada para o ALOHA, foram usados dados químicos do GLP, dados atmoféricos do local em que a esfera de GLP está instalada, bem como dados operacionais referentes à operação deste equipamento na refinaria. O resultado das análises possibilitou às equipes de respostas a emergências da unidade industrial a planejar de forma mais efetiva as possíveis ações de mitigação para eventos desse tipo. O conhecimento dos eventos, bem como a atuação eficiente nos sinistros, além de preservar vidas, pode proteger o meio ambiente, o patrimônio e a imagem empresarial e garantir a continuidade operacional da refinaria.

PALAVRAS-CHAVE

Análise Preliminar de Riscos, vazamento, esfera, GLP, refinaria.

ABSTRACT

This paper presents a study of the consequences of a large leak in the LPG – Liquefied Petroleum Gas sphere installed in an oil refinery. To this end, the dangers linked to the operation of this equipment were identified using the PHA technique – Preliminary Hazard Analysis. The consequences of the leak include the possibility of injuries, events such as fire, explosion and toxic clouds present. Therefore, the study of these consequences within this industrial plant becomes necessary. To simulate the events and define possible zones of influence, the software ALOHA – Areal Locations of Hazardous Atmospheres published by NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (USA) was used. As input to ALOHA, LPG chemical data, atmospheric data from the location where the LPG sphere is installed, as well as operational data regarding the operation of this equipment in the refinery were used. The results of the analyzes enabled the industrial unit's emergency response teams to plan more effectively as possible mitigation actions for events of this type. Knowledge of events, as well as efficient action in accidents, in addition to preserving lives, can protect the environment, assets and corporate image and guarantee the operational continuity of the refinery.

KEYWORDS

Preliminary Harzard Analysis, leak, sphere, LPG, refinery.

INTRODUÇÃO

O GLP, assim como outros gases inflamáveis como o gás natural, é frequentemente produzido, armazenado e distribuído em unidades de refino de petróleo. Além de sua comercialização, ele também pode ser usado pela própria unidade industrial em seu processo, como por exemplo em fornos, mostrando ser uma boa alternativa na estratégia de produção (SOARES, 2019).

Apesar disso, devido as suas condições físico-químicas e operacionais, o uso do GLP pode gerar riscos diversos como explosões, incêndios e grandes vazamentos. Como exemplo de grande tragédia, cita-se o acidente ocorrido em 1984 em um terminal de armazenamento de GLP em San Juan Ixhuatepec na Cidade do México. De acordo com o CCPS (2014), um grande incêndio seguido de uma série de explosões causou 600 mortes, 7000 feridos, 200 mil pessoas evacuadas e a destruição do terminal. As causas do acidente nunca foram definitivamente estabelecidas devido à destruição e à ausência de relatos de testemunhas, mas se acredita que o GLP vazou de um dos tanques formando uma nuvem de dois metros de altura. A nuvem foi inflamada causando o evento acidental. Exemplos como estes mostram o poder de destruição que plantas de GLP possuem.

Para que os riscos possam ser controlados, é necessário identificá-los e avaliá-los. Isso pode ser realizado durante um estudo de análise de risco que também visa quantificar as frequências e seus efeitos físicos, avaliar a vulnerabilidade e estimar o risco qualitativa ou quantitativamente (SILVA, 2017).

Uma das técnicas mais utilizadas é a Análise Preliminar de Riscos - APR. Conforme Kumamoto & Henley (1996), de forma sistêmica e estruturada, a APR tem como objetivo identificar os perigos presentes na instalação, os quais podem ser ocasionados por eventos indesejáveis.

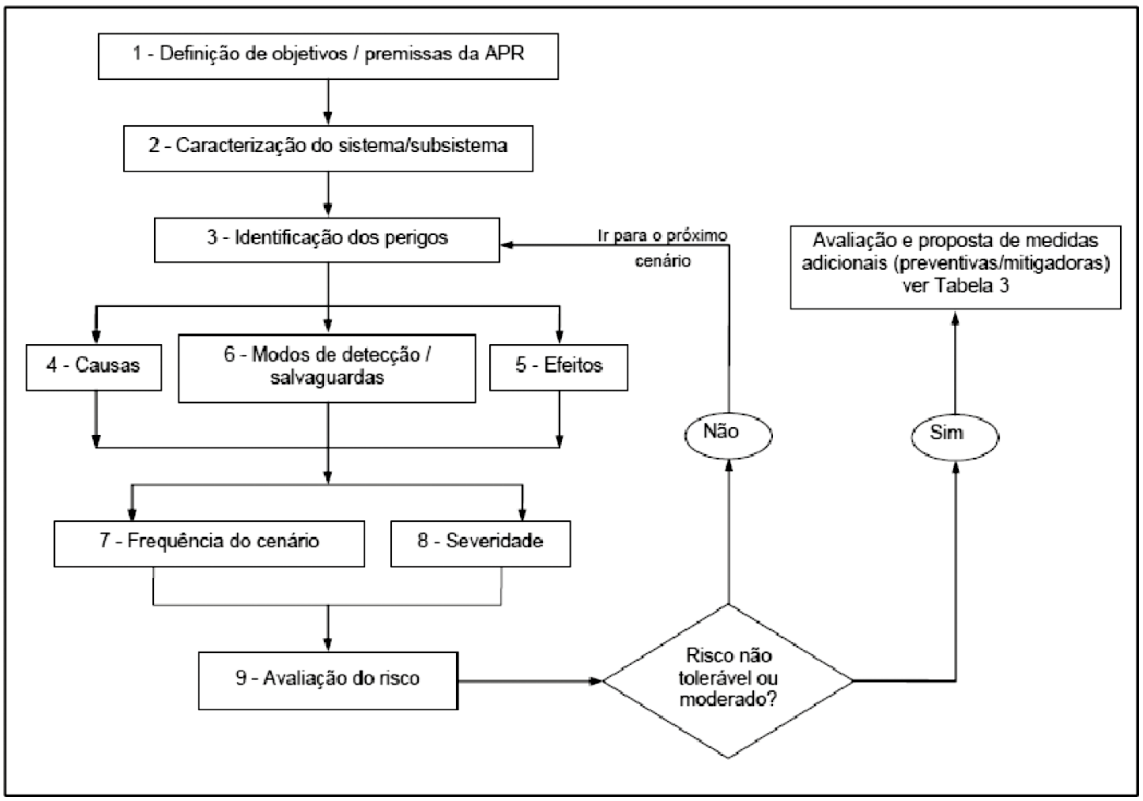
Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo das consequências de um grande vazamento em esfera de GLP instalada em uma refinaria de petróleo, com objetivo de apoiar a organização para a conhecer seus riscos bem como oferecer alternativas de mitigação em caso de emergência.

METODOLOGIA

O trabalho em questão foi dividido em duas fases: Identificação dos Perigos (APR) e Análise das Consequências e Vulnerabilidade.

De acordo com Soares (2019), a APR, para cada perigo levantado, identificar suas causas, forma de detecção e seus efeitos para pessoas, meio ambiente, patrimônio, imagem empresarial e continuidade operacional. Os eventos estão ligados à perda de contenção de produtos ou energia, como incêndios, explosões ou vazamentos, por exemplo. Em uma APR, ainda são levantadas medidas preventivas e/ou de mitigação de modo a eliminar ou reduzir as consequências dos cenários para níveis aceitáveis. A Figura 1 apresenta um fluxograma com as etapas de aplicação de APR.

Figura 1 – Fluxograma para a aplicação de APR



Fonte: Norma Petrobras N-2782 (2015)

O registro da APR é realizado em planilha padrão (Figura 2), onde é possível descrever o que foi levantado pela análise.

Figura 2 – Exemplo de planilha de APR

	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)												Nível de Proteção Gerência Emitente	
Unidade:			Sistema:										Data:	
Subsistema:		Descrição:											Desenhos e Rev.:	
Perigo	Causas	Consequências	Detecções / Salvaguardas	Freq.	Pessoal		Instal.		MA		Imagem		Recomendações / Observações	Cenário
					S	R	S	R	S	R	S	R		
	-	-	-											
	-	-	-											

Legenda:
S = Severidade;
R = Risco.

Fonte: Norma Petrobras N-2782 (2015)

Os termos e definições, de acordo com a norma supracitada, relacionados aos itens da planilha são listados a seguir:

- Perigo: condição ou propriedade inerente a uma substância, a uma atividade, a um sistema ou a um processo, com potencial para causar danos à integridade física das pessoas, meio ambiente, patrimônio ou perda de produção.
- Causas: podem advir de falhas de equipamentos, erro humano, uma condição de operação do processo não prevista, fatores externos etc.
- Consequências: são os resultados decorrentes da concretização do perigo identificado, incluindo efeitos físicos das possíveis perdas de contenção, tais como incêndio em poça, incêndio em jato, explosão, dispersão de produto tóxico ou inflamável, etc.
- Modos de detecção: são dispositivos, sistemas ou outros meios já existentes na instalação ou previstos no projeto utilizados para identificar a ocorrência do cenário acidental.
- Salvaguardas: meios existentes ou previstos em projeto que estejam adequadamente dimensionados e em condições operacionais que permitam a efetiva prevenção ou mitigação do cenário analisado.
- Frequência: visam permitir uma avaliação da frequência do cenário acidental e não do evento iniciador. Para a classificação da frequência do cenário acidental deve ser considerada a atuação das salvaguardas preventivas existentes ou previstas em projeto (Figura 2).
- Severidade: são atribuídas aos possíveis efeitos levantados para o cenário analisado, em relação às seguintes dimensões: segurança pessoal, patrimônio, meio ambiente e imagem da empresa (Figura 2).
- Riscos: são categorias de risco resultantes da combinação da frequência de ocorrência com a severidade do cenário analisado, em relação às dimensões consideradas no estudo (Figuras 2 e 3). Na Figura 4, tem-se a descrição de acordo com a combinação resultante.
- Recomendações/Observações: Medidas propostas para prevenir a ocorrência do evento acidental ou mitigar suas consequências sempre que as salvaguardas existentes forem consideradas insuficientes. Quando necessárias, as observações podem ser registradas nesta coluna a fim de esclarecer o cenário analisado.
- Cenário: número sequencial de identificação do cenário acidental.

Figura 3 – Matriz de Tolerabilidade de Riscos

							Categorias de frequência				
			Descrição / características				A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
			Pessoas	Patrimônio / continuidade operacional	Meio ambiente (ver Nota 1)	Imagem	Possível mas sem referências na indústria	Não esperado ocorrer, apesar de haver referências em instalações similares na indústria	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil de um conjunto de instalações similares	Possível de ocorrer uma vez durante a vida útil da instalação	Possível de ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação
Categorias de Severidade das Consequências	V	Catastrófica	Múltiplas fatalidades intramuros ou fatalidade extramuros (ver Nota 2)	Danos catastróficos podendo levar à perda da instalação industrial	Danos catastróficos	Repercussão internacional	M	M	NT	NT	NT
	IV	Crítica	Fatalidade intramuros ou lesões graves extramuros (ver Nota 3)	Danos severos a sistemas / equipamentos (reparação lenta)	Danos severos	Repercussão nacional	T	M	M	NT	NT
	III	Média	Lesões graves intramuros ou lesões leves extramuros	Danos moderados a sistemas / equipamentos	Danos moderados	Repercussão regional	T	T	M	M	NT
	II	Marginal	Lesões leves	Danos leves a sistemas / equipamentos	Danos leves	Repercussão local	T	T	T	M	M
	I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo casos de primeiros socorros	Danos leves a equipamentos sem comprometimento da continuidade operacional	Danos insignificantes	Repercussão insignificante	T	T	T	T	M

Fonte: Norma Petrobras N-2782 (2015)

Figura 4 – Catergoria de Risco x Nível de Controle Necessário

Categoria de risco	Descrição do nível de controle necessário
Tolerável (T)	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.
Moderado (M)	Medidas adicionais devem ser avaliadas com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementadas aquelas consideradas praticáveis (região ALARP - "As Low As Reasonably Practicable")
Não Tolerável (NT)	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência ou a severidade das consequências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (regiões ALARP ou tolerável).

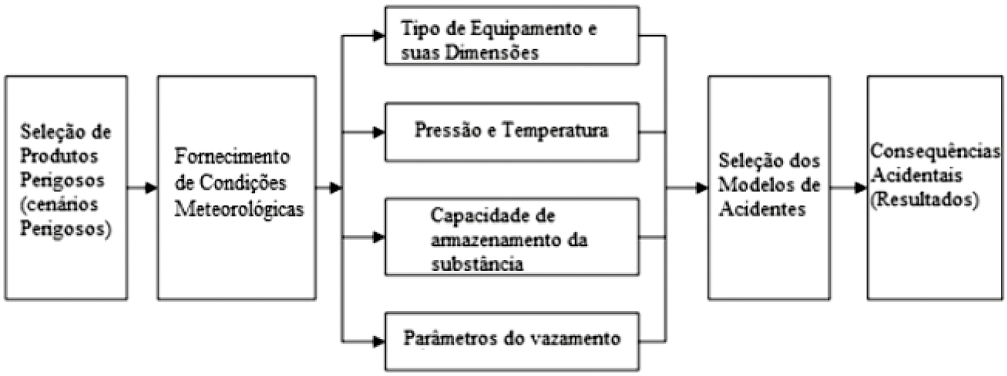
Fonte: Norma Petrobras N-2782 (2015)

A segunda parte do estudo está relacionado com a análise de consequências e vulnerabilidade. De acordo a CETESB (2014), a análise de vulnerabilidade é um estudo realizado por intermédio de modelos matemáticos para a previsão dos impactos danosos às pessoas, instalações e ao meio ambiente, baseado em limites de tolerância estabelecidos para os efeitos de sobrepressão advinda de explosões, radiações térmicas

decorrentes de incêndios e efeitos tóxicos oriundos da exposição a uma alta concentração de substâncias químicas por um curto período. De modo a facilitar o estudo, existem no mercado diversos softwares que auxiliam na análise de vulnerabilidade dos mais diversos cenários.

Como exemplo, pode-se citar o software de domínio público, chamado ALOHA – Areal Locations of Hazardous Atmospheres editado pela NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (EUA). Sua finalidade principal é fornecer estimativas para o pessoal de resposta a emergências da extensão espacial de alguns perigos comuns associados a vazamentos de produtos químicos. A equipe de desenvolvimento reconhece que o ALOHA pode ser uma ferramenta apropriada para treinamento e planejamento de contingência, fornecendo estimativas da extensão espacial de alguns dos perigos associados à liberação acidental de curto prazo de produtos químicos voláteis e inflamáveis. O ALOHA lida especificamente com os riscos para a saúde humana associados à inalação de vapores químicos tóxicos, radiação térmica de incêndios químicos e os efeitos da onda de pressão das explosões de nuvens de vapor (NOAA, 2013). Na Figura 5 há um fluxograma de simulação do ALOHA.

Figura 5 – Esquema Simplificado (ALOHA)

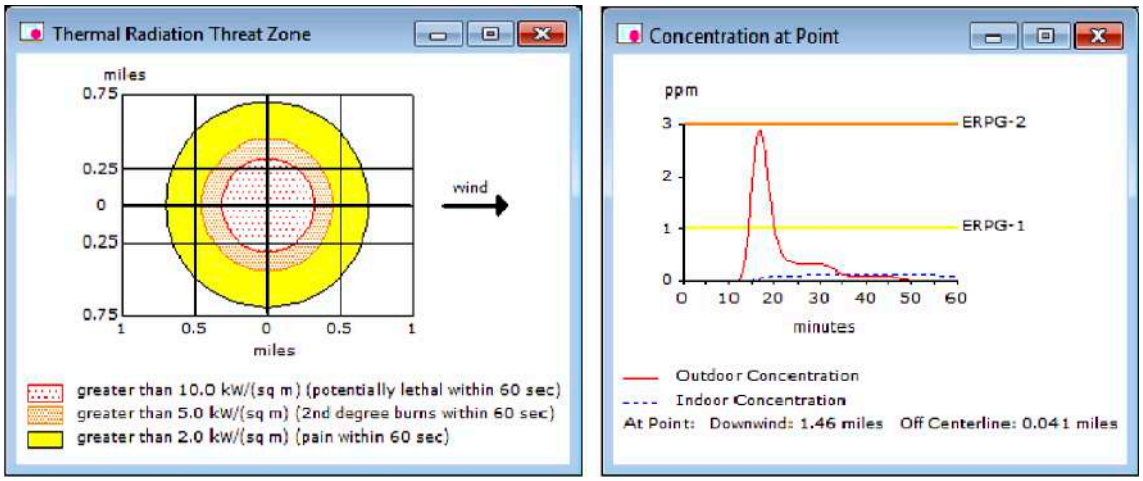


Fonte: O autor

O ALOHA usa uma interface gráfica para entrada de dados e exibição de resultados. A área onde existe a possibilidade de exposição a vapores tóxicos, uma atmosfera inflamável, sobrepressão de uma explosão de nuvem de vapor ou radiação térmica de um incêndio é representada graficamente como zonas de ameaça. As zonas de ameaça representam a área em que a exposição no nível do solo excede o nível especificado pelo usuário em algum momento após o início de uma liberação. Todos os pontos dentro da zona de ameaça experimentam uma exposição transitória excedendo o nível de preocupação em algum momento após a liberação; é um registro da exposição máxima prevista ao longo do tempo. Em alguns cenários, o usuário também pode visualizar a dependência de tempo da exposição em pontos especificados (NOAA, 2013).

Na Figura 6, há exemplos de gráficos de saída do ALOHA. À esquerda, há um gráfico apresentando a zona circular de ameaça de radiação térmica estimada para um bleve (explosão do vapor de expansão de um líquido sob pressão, em português). Já à direita, o gráfico de ponto de ameaça mostra o nível de concentração tóxica ao longo do tempo em um local específico; as linhas horizontais mostram como a concentração se compara aos níveis tóxicos de preocupação escolhidos.

Figura 6 – Exemplo de saída do ALOHA



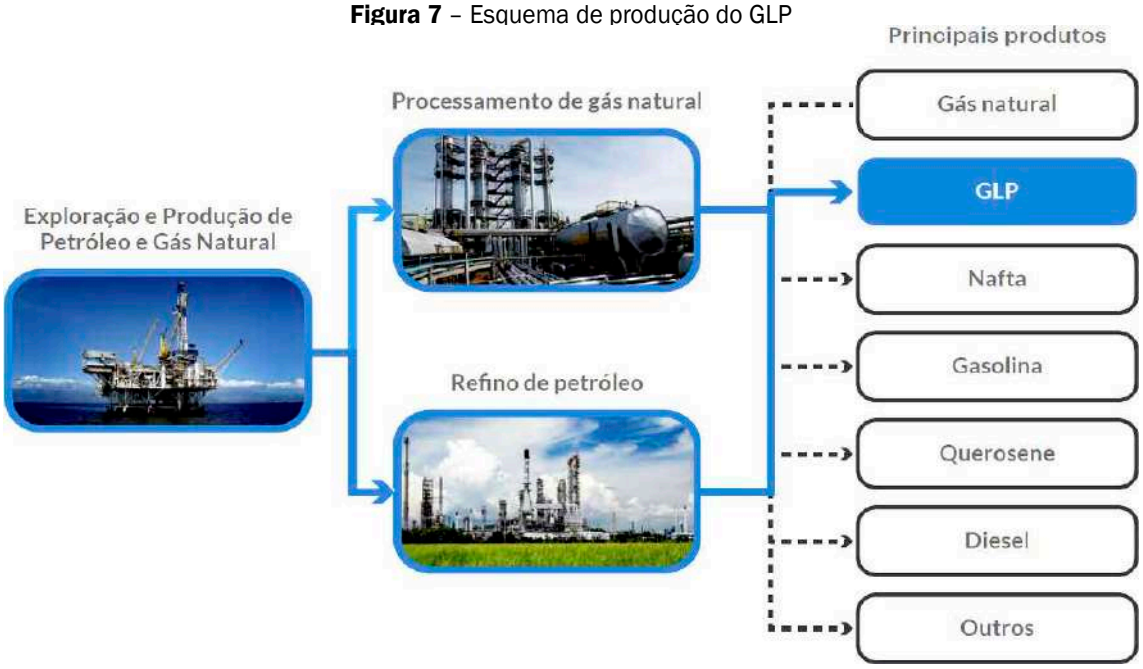
Fonte: NOAA (2015)

As saídas do ALOHA permitem maior conhecimento do cenário escolhido para construção dos modelos virtuais a serem simulados, mostrando as zonas de ameaça geradas pelo evento acidental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é produto resultante tanto do refino do petróleo quanto do processamento do gás natural. Formado por uma mistura entre moléculas propano (C3H8) e butano (C4H10), o GLP é transportado e armazenado em forma de líquido sob pressão em tanques e botijões. Quando submetido à pressão atmosférica, o produto se transforma, rapidamente, em gás. (SINDIGAS, 2017). Abaixo temos um esquema de produção do produto:

Figura 7 – Esquema de produção do GLP



Fonte: SINDIGAS (2017)

No Parque de Esferas de GLP da refinaria há 4 (quatro) esferas com capacidade de 3180m³ cada. Na Tabela 1 segue outros dados operacionais e de projeto destes equipamentos:

Tabela 1 – Dados operacionais e de projeto das Esferas de GLP

ESFERAS DE GLP – GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	
Capacidade Nominal	3180 m³
Nível Máximo do Produto	14,68 m
Pressão Normal de Operação (manométrica)	8,5 kgf/cm²
Temperatura Normal de Operação	27,2 °C
Diâmetro Interno	18250 mm

Fonte: O autor

Tabela 2 – Análise Preliminar de Riscos – APR para a Esfera de Armazenamento de GLP

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR														
UNIDADE: Refinaria			SISTEMA: PARQUE DE ESFERAS DE GLP										PERÍODO: 2023	
SUBSISTEMA/EQUIPAMENTO: Esfera 3				DESCRIÇÃO: Armazenamento de GLP – Gás Líquefeito de Petróleo para uso industrial										
PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	DETECÇÕES/ SALVAGUARDAS	FREQUÊNCIA	PESSOAL		INSTALAÇÕES		MEIO AMBIENTE		IMAGEM		RECOMENDAÇÕES	CENÁRIO
					S	R	S	R	S	R	S	R		
Grande de vazamento de GLP	Perda de contenção em tubulação, acessórios e/ou equipamentos estáticos devido a sobrepressão ou baixa espessura	Jato de fogo, incêndio em nuvem, explosão em nuvem, nuvem tóxica	Sistema de detecção de incêndio e gás instalado na unidade	C (pouco provável)	III	M	IV	M	IV	M	IV	M	*listadas no parágrafo abaixo	1, 2, 3, 4
	Rompimento de costado													

Fonte: O autor

Baseado nas observações feitas na planilha, segue abaixo as recomendações propostas para prevenir a ocorrência do evento ou mitigar suas consequências:

- Manter plano de inspeção preventiva focado nos níveis de corrosão e integridade física dos equipamentos;
- Realizar exercícios simulados e treinamentos de Brigada de Emergência;
- Manter plano inspeção para o sistema de aterramento contra descargas atmosféricas;
- Manter plano de inspeção para detectores de incêndio e gás presentes na unidade industrial;
- Restringir o acesso a terceiros;
- Em serviços de manutenção, realizar análise de risco específica para a atividade preconizando a não emissão de centelhas ou faíscas que possam causar ignição dos gases que podem estar presentes no local;
- Caso seja necessária a utilização de atividades à quente (solda, desbaste, corte, entre outras), realizar bloqueio das linhas (fechamento de válvulas e raqueteamento) e monitoração do ar atmosférico;
- Impedir o acesso de veículos e ou equipamentos que tenham motores à combustão nas proximidades do Parque de Esferas do GLP;
- Manter plano de manutenção e calibração dos medidores portáteis;
- Implementar controle de emissões fugitivas.

A seguir, conforme a metodologia, foi realizado o estudo de consequências e vulnerabilidade buscando definir o alcance e as concentrações oriundas dos eventos citados.

Inicialmente, é necessário identificar condições importantes para o levantamento das possíveis consequências e as áreas vulneráveis de acordo com o cenário acidental. Conforme a metodologia apresentada neste trabalho, utilizou-se o software ALOHA. Na Tabela 4.2.2 seguem os dados de entrada solicitados para início da análise ligados à edificação e condições atmosféricas do local.

Tabela 4. – Dados de Entrada no ALOHA ligados a edificação e as condições atmosféricas

DADOS SOBRE A EDIFICAÇÃO E CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	
Tipo de edificação	Prédio de andar simples
Ambiente ao redor	Ambiente exposto
Velocidade do vento	4,3 m/s
Direção do vento	NNE (nor-nordeste)
Medição de altura acima do solo	3 m
Rugosidade do terreno	Local aberto
Cobertura de nuvens	Sem nuvens
Temperatura do ar	25,8 °C
Classe de estabilidade	D
Altura da inversão do ar	Sem inversão
Umidade	78%

Fonte: O autor

Para o cenário descrito, foi simulado a dispersão da nuvem tóxica por perda de contenção devido a rompimento do medidor de temperatura da Esfera 3. Esse equipamento está conectado a esfera através de tubo de 1,5 polegada de diâmetro nominal instalado na parte inferior do equipamento.

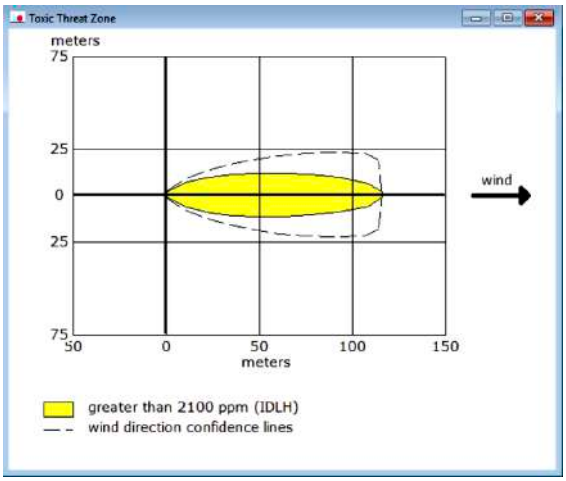
Ainda sobre a simulação, esta foi realizada utilizando como base o gás propano (C3H8). De acordo com a NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (2023), o propano é incolor e inodoro. Além disso, é classificado como asfiante simples, podendo reduzir a quantidade de oxigênio presente no local. Sua concentração IPVS – Imediatamente Perigosa para a Vida e Saúde (IDLH - Immediately Dangerous to Life or Health em inglês) é de 2100 ppm (partes por milhão). Essa é a concentração máxima na qual um trabalhador pode ficar exposto sem prejudicar a saúde durante 30 minutos, de acordo com a NIOSH. Ainda de acordo com a instituição, uma concentração de 2,1% em volume no ar já pode tornar a atmosfera local inflamável e explosiva. Sendo assim, o propano possui três riscos: a toxicidade, a explosividade e a inflamabilidade.

Dessa forma, foi realizada simulação no ALOHA de forma a entender como o cenário acidental deverá ser desenvolvido em realidade virtual com três objetivos:

- Identificar quais as regiões podem obter concentração perigosa de propano;
- Identificar quais regiões pode-se encontrar condições de explosividade desse gás;
- Identificar em quais regiões essa nuvem pode se inflamar.

A seguir, na figura 9, segue resultado da simulação para a primeira situação, utilizando os dados solicitados pelo software:

Figura 8 – Zonas de Ameaça para Nuvem Tóxica



Fonte: O autor

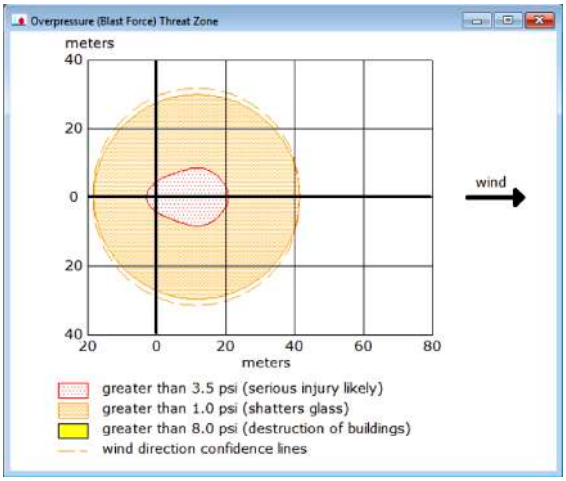
A nuvem tóxica alcançou uma região de 116 metros a partir do ponto de vazamento, respeitadas as condições de entradas informadas para a simulação. Nessa região há a possibilidade de concentrações IPVS de propano (2100 ppm).

Para a segunda situação, foi simulada em qual área pode-se encontrar nuvem de vapor inflamável com possibilidade de explosão a partir de uma fonte de ignição. Os danos relacionados a essas áreas estão ligados aos possíveis efeitos que a sobrepressão pode causar. Para esse tipo de análise o ALOHA divide em 3 zonas:

- 8,0 psi – destruição de edificações
- 3.5 psi – lesões graves
- 1,0 psi – danos menores (estilhaçamento de vidros)

A seguir, na figura 10, temos a simulação levando em consideração os efeitos que a sobrepressão pode causar, caso haja uma explosão do propano na área:

Figura 9 – Zonas de Ameaça para Sobrepressão após Explosão



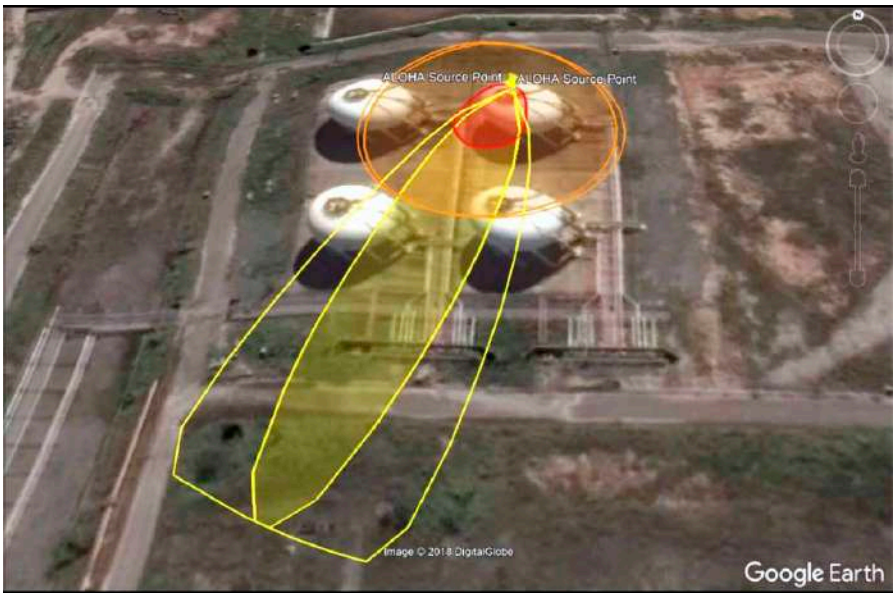
Fonte: O autor

Como resultado, não foi encontrada zona de ameaça com possibilidade de sobrepressão de 8,0 psi (destruição de edificações). Para a sobrepressão de 3,5 psi (danos graves), encontra-se uma zona de ameaça de 21 metros e para sobrepressão de 1,0 psi (danos menores), encontra-se uma zona de ameaça de 42 metros.

Para a terceira situação, realizou-se a simulação utilizando o limite inferior de inflamabilidade, que de acordo com a NIOSH (2023) é de 21000 ppm ou 2,1% de gás propano em volume no ar. Para essa situação, o software o ALOHA não definiu graficamente uma zona de ameaça. Segundo informação gerada, para regiões pequenas as previsões de dispersão não são confiáveis. Mesmo assim, ele sugere um raio de 25 metros a partir do ponto de vazamento com possibilidade de se encontrar concentração de propano em seu limite inferior de inflamabilidade.

O ALOHA permite que se exporte através do uso das coordenadas geográficas, as zonas de ameaça identificadas na análise utilizando o software Google Earth Pro® (Google, EUA), oferecendo a possibilidade de avaliação dos efeitos no próprio terreno, podendo facilitar a análise de suas consequências. Dessa forma, segue abaixo na figura 11 as zonas de ameaça exportadas para o software citado, levando em consideração as coordenadas da Esfera 3:

Figura 10 – Zonas de Ameaça exportadas para o terreno da unidade industrial



Fonte: O autor

Relacionado com a metodologia proposta, verifica-se que o objetivo relacionado ao trabalho foi atingido. As consequências e vulnerabilidades ligadas aos cenários foram estudadas e podem servir como referência para outras situações a serem definidas pela organização.

CONCLUSÕES

Como pode-se perceber, os perigos ligados a operação de uma esfera de GLP podem trazer prejuízos diversos para pessoas, patrimônio, meio ambiente e continuidade operacional. Dessa forma, conhecer os perigos e as consequências dos cenários é fundamental para garantir a manutenção do negócio da refinaria.

Ainda assim com este estudo é possível subsidiar as estratégias para resposta a emergência, servir como base a instalação de equipamentos de detecção ambiental, revisar o posicionamento dos equipamentos de combate a incêndio e melhorar a compreensão quanto aos riscos presentes para comunidades no entorno da instalação industrial.

REFERÊNCIAS

CCPS – Center for Chemical Process Safety. CCPS – **Há Trinta Anos** – Uma tragédia com GLP (Portuguese Version). Process Safety Beacon/AICHE, nov/2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **"Norma Técnica P4.261:** Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referências". 2 ed. São Paulo, 2014.

H. KUMAMOTO & E. J. HENLEY, **Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists.** New York: IEEE Press, 1996.

PETROBRAS. Norma N-2782 – **Revisão D. Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos Industriais**. Rio de Janeiro, Petrobras, 2015.

NIOSH. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. **Propane. 2023**. Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0524.html

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. **"NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 43 ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 5.4.4 Technical Documentation"**. Seattle, Washington. November 2013.

SILVA, G. T.; **"Aplicação do Algoritmo de Dijkstra na Otimização Multiobjetivo de Rotas de Evacuação em Cenários de Nuvem Tóxica.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Engenharia de Produção, Recife-Brasil (2017)

SINDIGAS. Situação do gás liquefeito de petróleo no Brasil. **Relatório**. 2017. Disponível em: http://www.sindigas.org.br/uploads/situacaodoglpnobrasil.pdf.

SOARES, P. R. F. T.; **Realidade Virtual como Ferramenta de Treinamento para Brigada de Emergência de uma Refinaria (Dissertação de Mestrado).** Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Engenharia de Produção. Recife-Brasil (2019).

ANDRAGOGIA - UMA ABORDAGEM EFICAZ NOS TREINAMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Dayanni de Brito da Silva
UFF

Renan Silva Santos
PUC-RJ

Igor Macedo de Lima
CEFET

Ivan da Cunha Santos
AEST-RJ

RESUMO

Este artigo discute a aplicação da andragogia nos treinamentos compulsórios de segurança do trabalho, assim como os benefícios da sua utilização nesses treinamentos. Foi aplicada a andragogia em treinamentos compulsórios de segurança do trabalho, obtendo resultados positivos, como a diminuição do número de acidentes de trabalho, maior interesse dos participantes em treinamentos subsequentes e a renovação dos treinamentos no ano seguinte. Essa abordagem estimula a compreensão dos conceitos de segurança, aumenta a conscientização dos riscos e contribui para o desenvolvimento de uma cultura de segurança mais sólida. A andragogia aplicada a treinamentos compulsórios de segurança do trabalho mostrou-se uma estratégia eficiente para obter resultados significativos na segurança ocupacional.

PALAVRAS-CHAVE

Treinamentos de segurança do trabalho; Norma regulamentadora; andragogia.

ABSTRACT

This paper discusses the application of andragogy in compulsory occupational safety trainings, as well as the benefits of its use in these trainings. The andragogy was applied in compulsory occupational safety trainings, obtaining positive results, such as the decrease in the number of occupational accidents, more interest from the participants in subsequent trainings, and the renewal of the trainings in the following year. This approach fosters understanding of safety concepts, increases risk awareness, and contributes to the development of a stronger safety culture. Andragogy applied to compulsory occupational safety training has proven to be an efficient strategy to achieve significant results in occupational safety.

KEYWORDS

Occupational safety training, regulatory standards, andragogy.

INTRODUÇÃO

A temática da segurança e preservação da saúde no ambiente de trabalho está se tornando cada vez mais relevante na atualidade. Conforme as estimativas globais apresentadas durante o Congresso ICOH (Comissão Internacional de Saúde Ocupacional) em 2022, estima-se que ocorram aproximadamente 2,9 milhões de óbitos anuais em decorrência de acidentes laborais e doenças profissionais, além de 402 milhões de lesões não fatais. De acordo com as Estimativas Conjuntas da OMS/OIT, as enfermidades ocu-

pacionais representaram 81% de todas as fatalidades relacionadas ao trabalho, enquanto os acidentes ocorridos no local de trabalho foram responsáveis pelos restantes 19% ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2019).

As ocorrências de acidentes e enfermidades profissionais exercem uma influência significativa na sociedade. Além das consequências de sofrimento humano impostas às vítimas e suas famílias, também acarretam sérias ramificações econômicas. As empresas e a economia em geral enfrentam consideráveis perdas financeiras, que podem ser quantificadas em termos de custos de assistência médica, despesas de reparo, diminuição da produção, redução da capacidade de trabalho e aumento da ausência no trabalho. De acordo com as informações apresentadas no Congresso ICOH de 2022, as ocorrências de acidentes e enfermidades profissionais contribuem para uma redução anual de 5,4% do Produto Interno Bruto global. Outros custos menos evidentes, como a presença de funcionários com menor eficiência (presenteísmo), a diminuição da produtividade associada a incapacidades permanentes e os custos relacionados à rotatividade de pessoal também contribuem para ampliar o impacto econômico (WADSWORTH E WALTERS, 2019).

Treinamentos podem e são ferramentas recomentadas para a mitigação desses acidentes. A NR01, que segundo a portaria número 787, de 27 de novembro de 2018, possui como classificação ser uma norma geral, tem como dever dos empregadores informar aos trabalhadores os riscos ocupacionais existentes nos locais de trabalho e as respectivas medidas mitigadoras como formas de eliminar ou reduzir tais riscos.

Quando os treinamentos são aplicados de maneira eficaz e efetiva, levando em consideração a atenção dedicada ao seu planejamento e execução, eles exercem uma influência direta na cultura de segurança de uma empresa contribuindo a garantia de um ambiente de trabalho seguro e saudável, através da educação de trabalhadores sobre os riscos existentes, as medidas preventivas a serem adotadas e os procedimentos de emergência. (Campos e Dias, 2012).

Os treinamentos descritos nas normas regulamentadoras fornecem a base de conhecimento, conscientização, habilidades e práticas necessárias para promover uma cultura de segurança eficaz em uma empresa. Essa interligação entre treinamentos e cultura de segurança é essencial para assegurar a proteção dos trabalhadores e prevenir acidentes no ambiente de trabalho.

No Brasil um aspecto comum presente em diversas normas regulamentadoras de segurança do trabalho (abreviadamente, NR) em vigor, é a necessidade de treinamentos pontuais ou periódicos para os profissionais. Como exemplos, podemos citar a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), a NR-33 (Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados) e NR-35 (Trabalho em Altura) (BRASIL, 2023)

A formatação de treinamentos eficientes para adultos apresenta um grande desafio, especialmente considerando que as Normas Regulamentadoras (NR) apenas estabelecem o currículo mínimo e a quantidade de horas, sem especificar um perfil pedagógico ou andragógico para os instrutores. Essa falta de direcionamento adiciona mais uma camada de dificuldade, pois as turmas não apenas são compostas por adultos, mas também por indivíduos com perfis sociais e níveis de escolaridade bastante distintos. Em uma mesma sala de aula, é comum encontrar engenheiros e profissionais de cargos gerenciais, ao lado de outros que desempenham funções operacionais e possuem baixa escolaridade.

Essa lacuna na formação e qualificação didática dos instrutores que ministram os treinamentos obrigatórios de saúde e segurança do trabalho é uma realidade nas normas brasileiras. A falta de preparo didático, especialmente no aspecto andragógico (KNOWLES, 1950), compromete a eficácia dos treinamentos, resultando em sessões muitas vezes monótonas e percebidas pelos profissionais como meras obrigações normativas, sem cumprir o propósito de serem instrumentos preventivos e construtores de uma cultura de saúde e segurança no trabalho.

A andragogia, que enfatiza a importância da aprendizagem contínua e do autodesenvolvimento, assume um papel relevante nesse cenário. Considerando a rápida evolução tecnológica e dos processos industriais, é essencial que os trabalhadores estejam sempre atualizados e adquiram novas habilidades. Os treinamentos de segurança do trabalho podem ser incorporados a programas mais amplos de desenvolvimento profissional, proporcionando oportunidades de aprendizado ao longo da carreira (KNOWLES,HOLTON, SWANSON, 2015).

Neste projeto, foram aplicadas técnicas de ensino baseadas nos princípios da andragogia em treinamentos obrigatórios de saúde e segurança do trabalho.

METODOLOGIA

A aplicação da andragogia a treinamentos ocupacionais baseia-se em princípios fundamentais que visam promover uma aprendizagem eficaz e significativa para os profissionais nessa área específica (MERRIAM, 2001).

O primeiro princípio é o da autonomia, que reconhece que os adultos são responsáveis por sua própria aprendizagem. Ao aplicar a andragogia, os treinamentos são projetados de forma a permitir que os profissionais tenham controle sobre seus objetivos e o ritmo de sua aprendizagem. Eles são encorajados a assumir a responsabilidade por sua formação, tornando-se ativos na busca por conhecimentos e habilidades relacionados à segurança no trabalho.

Outro princípio importante é o da relevância. Os treinamentos de saúde e segurança do trabalho devem ser diretamente relevantes para as necessidades dos profissionais. A andragogia busca fornecer conteúdos e atividades que reflitam os desafios e situações reais encontrados no ambiente de trabalho. Dessa forma, os profissionais conseguem fazer uma conexão clara entre o que estão aprendendo e sua aplicação prática, tornando o treinamento mais significativo e motivador.

A abordagem centrada no aluno é um terceiro princípio essencial na andragogia aplicada a treinamentos de saúde e segurança do trabalho. Reconhecendo a vasta experiência dos adultos, os treinamentos são projetados para promover a interação entre os participantes. Através do compartilhamento de experiências, conhecimentos e perspectivas, os profissionais aprendem uns com os outros, enriquecendo o processo de aprendizagem e estimulando a colaboração na busca por soluções para os desafios relacionados à segurança no trabalho.

A aprendizagem ativa é mais um princípio-chave da andragogia aplicada a treinamentos de saúde e segurança do trabalho. Os adultos aprendem melhor quando são envolvidos ativamente no processo de aprendizagem. Portanto, os treinamentos são projetados para incentivar a participação ativa dos profissionais por meio de exercícios práticos, simulações, estudos de caso e discussões em grupo. Essas atividades promovem a reflexão crítica, a aplicação dos conhecimentos adquiridos e a resolução de problemas reais, fortalecendo assim a capacidade dos profissionais de promover a segurança no ambiente de trabalho.

Por fim, a aprendizagem contínua é um princípio fundamental na andragogia aplicada a treinamentos de saúde e segurança do trabalho. Considerando que o campo está em constante evolução, os treinamentos incentivam os profissionais a buscarem oportunidades de atualização e aprimoramento contínuos. Através do acesso a recursos, capacitação e suporte, os profissionais são incentivados a se manterem atualizados sobre novas regulamentações, tecnologias e práticas de segurança, garantindo que suas habilidades e conhecimentos estejam sempre atualizados.

Com o objetivo de aprimorar os resultados alcançados nos treinamentos obrigatórios de saúde e segurança do trabalho, a Andragogia foi aplicada em treinamentos relacionados às normas regulamentadoras de empresas de diversos setores industriais. As turmas eram compostas por alunos heterogêneos, com diferentes características e níveis de escolaridade.

Os seis princípios fundamentais da Andragogia foram aplicados de maneira contínua ao longo dos treinamentos, sempre levando em consideração o conteúdo programático exigido pela Norma Regulamentadora (NR) que motivou o treinamento. Para a aplicação da Andragogia, foram utilizados diversos objetos, como cartas do jogo UNO, peças de dominó e tampas de diferentes cores e tamanhos.

Além disso, os instrutores permaneciam constantemente atentos às experiências compartilhadas pelos alunos, considerando-as como fonte de motivação e orientação para a aplicação do conteúdo programático. A sequência do conteúdo programático era repassada de acordo com a direção e os interesses manifestados pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

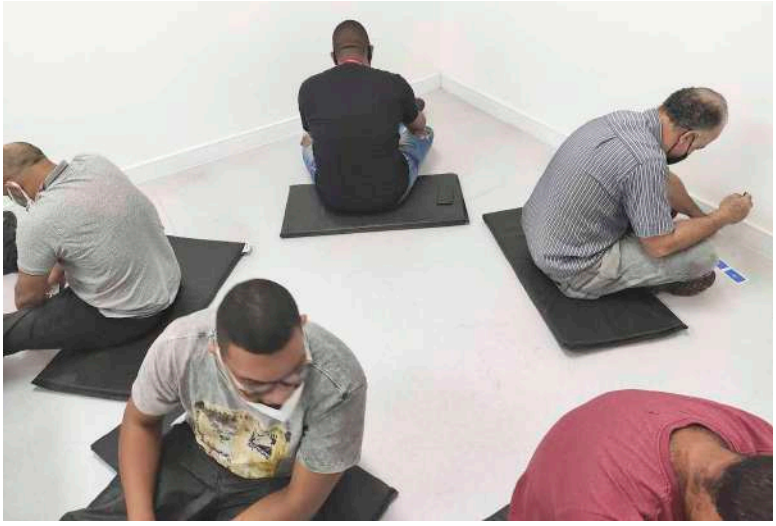
Devido à proteção de dados adotada pelas empresas, não foi possível realizar um monitoramento quantitativo, porém foram coletados os resultados por meio de retornos qualitativos.

Após um período de 18 meses de aplicação dos princípios da andragogia em treinamentos obrigatórios de saúde e segurança do trabalho, foi constatado um retorno positivo por parte dos alunos/trabalhadores, resultando em uma maior motivação para a participação deles em treinamentos subsequentes. As Figuras 1 a 4 ilustram algumas das dinâmicas utilizadas.

Figura1: Tampas de garrafas com diferentes características e cores utilizado na aula para explicar sobre a importância e aplicabilidade técnica 5S

Fonte: Os autores

Figura 2: Cartas utilizadas para construir através de dinâmica a percepção da importância comunicação para segurança no ambiente ocupacional.



Fonte: Os autores

Figura 3: Jogo de tabuleiro utilizado para relembrar etapas do bloqueio de segurança e isolamento de energias perigosas

Fonte: Os autores

Figura 4: Atividade em grupo para simular as reuniões mensais da CIPA, estimulando a aplicação de conceitos ensinados no treinamento

Fonte: Os autores

Alguns dos feedbacks dados pelos alunos na avaliação final do treinamento encontram-se a seguir:

"Ótimo curso com excelentes instrutores"

"Excelente instrutora e clima muito agradável durante o curso"

'Instrutora excelente, boa didática, conhecimento e ótima nas explicações'

"Bastante instrutivo o dia ministrado pela <nome da instrutora>. Irá contribuir mais no nosso dia a dia. Bastante voltado para a nossa realidade"

Como pode ser observado pelos feedbacks selecionados, há uma clara percepção dos alunos que o uso de técnicas andragógicas, como a aprendizagem ativa, autonomia e relevância melhoram os treinamentos de saúde e segurança do trabalho, de modo que os mesmos se tornam menos apenas um item obrigatório, quase burocrático e são percebidos como parte da prática profissional.

CONCLUSÕES

A aplicação da andragogia em treinamentos de segurança do trabalho trouxe uma série de resultados positivos.

As metodologias mencionadas, quando foram aplicadas em treinamentos de segurança do trabalho, trouxeram benefícios significativos para as empresas, empregados, gestão dos processos, sociedade, ambiente e outros stakeholders envolvidos. Promoção de uma cultura de segurança, redução de acidentes, aumento da responsabilidade e engajamento dos empregados foram apenas algumas das melhorias que puderam ser alcançadas por meio dessas abordagens.

AGRADECIMENTO

A todas as empresas e trabalhadores que participaram dos treinamentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. Escola Nacional de Inspeção do Trabalho. **Normas Regulamentadoras – Português. Brasília:** Ministério da Economia, 03 jul. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e--emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhose-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normasregulamentadoras-vigentes PDF. Acesso em: 03 de jul de 2023.

CAMPOS, Dário Castro; DIAS, Márcio Carlos Ferreira. A cultura de segurança no trabalho: um estudo exploratório. **Sistemas & Gestão**, v. 7, n. 4, p. 594-604, 2012.

KNOWLES, Malcolm. **Informal Adult Education:** A Guide for Administrators, Leaders, and Teachers. Association Press, 1950

KNOWLES, M. S.; HOLTON III, E. F.; SWANSON, R. A. The Adult Learner: **The definitive Classic in adult education and human resource development.** 11ª Edição, Routledge, 2015.

MERRIAM, Sharan B. Andragogy and self-directed learning: Pillars of adult learning theory. **New directions for adult and continuing education**, v. 2001, n. 89, p. 3-14, 2001.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Segurança e Saúde no Centro do Futuro do Trabalho**. 2019.

WADSWORTH, Emma; WALTERS, David. **Safety and Health at the Heart of the Future of Work:** Building on 100 Years of Experience. 2019.

SEGURANÇA DO TRABALHO, SUSTENTABILIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE

Igor Macedo de Lima
UFF

Emmanuel Paiva de Andrade
UFF

Julio Vieira Neto
UFF

Dayanni de Brito da Silva
UFF

RESUMO

O desenvolvimento sustentável é uma meta global que envolve vários desafios, entre eles a saúde e segurança no trabalho. Este artigo foca na importância da interdisciplinaridade na avaliação da saúde e segurança no trabalho para promover o desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade abrange pilares econômicos, ambientais e sociais, buscando atender às necessidades atuais sem comprometer o futuro. Para atingir esse objetivo, a interdisciplinaridade se torna essencial, uma vez que os problemas são complexos e multifacetados. Os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU, como ODS 3 (saúde e bem-estar) e ODS 8 (trabalho decente e crescimento econômico), estão diretamente ligados à saúde e segurança no trabalho. Além disso, a meta 8.8 visa proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros. O Brasil enfrenta altos números de acidentes e doenças ocupacionais, exigindo uma abordagem interdisciplinar para prevenir e gerenciar esses problemas. A interdisciplinaridade envolve a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento e a troca de saberes, visando uma compreensão mais ampla e integrada dos desafios. Os resultados e discussões destacam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para abordar problemas complexos, como segurança do trabalho, de maneira eficaz. Os impactos sociais incluem benefícios para a classe trabalhadora, empresas e instituições governamentais, enquanto os impactos econômicos, de saúde e ambientais são igualmente relevantes. Portanto, este estudo ressalta a importância da interdisciplinaridade na avaliação da saúde e segurança no trabalho para promover o desenvolvimento sustentável, garantindo uma sociedade mais segura, produtiva e saudável.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança do trabalho; Sustentabilidade; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Sustainable development is a global goal that involves several challenges, including health and safety at work. This article focuses on the importance of interdisciplinarity in the assessment of health and safety at work to promote sustainable develop ent. Sustainability encompasses economic, environmental and social pillars, seeking to meet current needs without compromising the future. To achieve this objective, interdisciplinarity becomes essential, since the problems are complex and multifaceted. The sustainable development goals (SDGs) established by the UN, such as SDG 3 (health and well-being) and SDG 8 (decent work and economic growth), are directly linked to health and safety at work. Furthermore, target 8.8 aims to protect labor rights and promote safe working environments. Brazil faces high numbers of accidents and occupational illnesses,

requiring an interdisciplinary approach to prevent and manage these problems. Interdisciplinarity involves collaboration between different areas of knowledge and the exchange of knowledge, aiming for a broader and more integrated understanding of the challenges. The results and discussions highlight the need for an interdisciplinary approach to address complex problems, such as workplace safety, effectively. Social impacts include benefits for the working class, businesses and government institutions, while economic, health and environmental impacts are equally relevant. Therefore, this study highlights the importance of interdisciplinarity in the assessment of health and safety at work to promote sustainable development, ensuring a safer, more productive and healthier society.

KEYWORDS

Work safety; Sustainability; Interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

A importância do desenvolvimento sustentável é reconhecida mundialmente e seu avanço através dos objetivos para desenvolvimento sustentável (ODS) representa uma nova orientação para a comunidade global. O desenvolvimento sustentável está diretamente relacionado com a saúde e segurança do trabalhador, porém ainda é um grande desafio no Brasil conseguir avançar nesse tema devido aos altos números de acidentes e doenças do trabalho.

Segundo Massuga, Soares e Doliveira (2020) a sustentabilidade envolve pilares econômicos, ambientais e sociais e busca atender às necessidades presentes sem levar o comprometimento da capacidade das próximas gerações em atenderem às suas próprias necessidades e, por isso, é uma área que possui múltiplas dimensões e manifestações nos diversos campos de conhecimento.

Para Raynaut (2011) a noção de desenvolvimento sustentável incorpora um conjunto de elementos conceituais diferentes oriundos do campo científico, de experiências passadas e de embates políticos sociais. A sustentabilidade não é a recuperação ou a manutenção de um equilíbrio, mas sim a busca de uma dinâmica de mudança e inovação. É uma relação sustentável, durável, entre os seres humanos e seu ambiente e não uma volta para o passado.

No contexto da sustentabilidade, são vários os problemas que assolam a humanidade, por isso a complexidade do mundo e da cultura exige que os fenômenos estudados sejam analisados de forma mais integrada. É difícil tratar destes problemas sem uma abordagem interdisciplinar. Portanto, as pesquisas em sustentabilidade numa abordagem interdisciplinar possibilitam a compreensão mais ampla do ser humano em sua relação com a natureza e a sociedade, gerando compreensão mais ampla dos problemas (De Benedicto et al, 2020).

A segurança do trabalho está diretamente relacionada com o desenvolvimento sustentável, pois busca promover a saúde e segurança do trabalhador e por isso assegura o equilíbrio social, econômico e do meio ambiente do trabalho. Dentre os diversos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), assinados pelo Brasil na agenda 2030, dois estão diretamente relacionados com a área de saúde e segurança do trabalho.

O ODS 3 que tem por objetivo “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades” e o ODS 8 visa “Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos”.

Além dos ODS foram estabelecidas 169 metas para a obtenção dos ODS. A meta mais relacionada à área de segurança do trabalho é a 8.8 que busca “Proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários.”

Obter um desenvolvimento sustentável nos aspectos relacionados a segurança do trabalho é um grande desafio pois trabalhadores estão constantemente expostos a riscos relacionados às atividades profissionais que podem comprometer a sua saúde e até mesmo levar à morte, principalmente nas atividades industriais onde podem ser encontrados diversos fatores de riscos (Tinoco et al, 2019).

A prevenção dos riscos ocupacionais, por se tratar de um problema complexo, exige a análise em profundidade e a necessidade de ações articuladas entre diferentes campos do saber. Nesse percurso, a interdisciplinaridade é fundamental, porque viabiliza troca de saberes que expande e alinha entendimentos, fortalece ações e integra com articulação as parcerias firmadas (Fundacentro, 2022). Considerando esse cenário, este trabalho tem por objetivo discutir a necessidade de uma abordagem interdisciplinar na análise da segurança do trabalho, alinhado com os objetivos sustentáveis.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza bibliográfica e exploratória. A metodologia adotada baseou-se no mapeamento da literatura e análise de conteúdo, seguindo as seguintes etapas:

1. Seleção de Fontes Bibliográficas: Inicialmente, foi realizada uma ampla revisão da literatura relacionada ao desenvolvimento sustentável, saúde e segurança no trabalho, e interdisciplinaridade. Uma variedade de fontes, incluindo artigos acadêmicos, livros, relatórios e documentos governamentais, foi consultada para compreender a extensão do conhecimento existente nessas áreas.

2. Análise e Categorização de Conteúdo: Após a coleta de fontes, procedeu-se à análise de conteúdo, que envolveu a categorização e classificação dos materiais de acordo com os temas relevantes. Isso permitiu identificar tendências, lacunas no conhecimento e conceitos-chave relacionados à intersecção entre saúde e segurança no trabalho e desenvolvimento sustentável.

3. Síntese e Construção da Abordagem Interdisciplinar: Com base nas descobertas da análise de conteúdo, as informações relevantes foram sintetizadas para o desenvolvimento de uma abordagem interdisciplinar para avaliar a saúde e segurança no trabalho no contexto do desenvolvimento sustentável. Esta abordagem levaram em consideração os princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e buscaram promover uma compreensão mais ampla e integrada dos desafios e soluções relacionados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Filho e Gargioni (2017), a pressão para que a ciência apresente-se mais relevante para a sociedade induz a interdisciplinaridade, pois o grau de complexidade dos problemas faz com que a sociedade entenda que a interdisciplinaridade é necessária por ter uma compreensão mais abrangente do objeto e ter um olhar para os problemas sociais.

Não podemos confundir interdisciplinaridade com multidisciplinaridade. Echeverría e Cardoso (2017) abordam que a multidisciplinaridade ocorre quando há a busca pela resolução do problema com informações coletadas em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las. A interdisciplinaridade ocorre quando há a cooperação entre disciplinas que provoca intercâmbios reais e há uma verdadeira reciprocidade nos intercâmbios e enriquecimentos mútuos.

A interdisciplinaridade não é um mosaico de resultados, não é um quebra cabeça onde cada disciplina trabalhou de forma separada e depois juntaram a pesquisa, ela precisa ser construída através do diálogo entre as disciplinas de forma que resulte em uma modificação entre elas e não uma simples troca de informação. (Raynaut, 2011).

Interdisciplinaridade é interpretar determinado tema, problema ou questão, através de visões de diferentes áreas ou especialidades, de forma a trazer o olhar especializado de mais de uma disciplina sobre dada questão, aprimorando a solução ou resposta com a complementaridade das disciplinas.

Dessa forma, compreende-se que a Interdisciplinaridade é a recomposição de um problema complexo e de difícil solução, que pode ser melhor solucionado quando se analisa o todo, em vez de uma investigação detalhada, isolada e sem integração de cada uma das partes que compõem o objeto em estudo.

Um posicionamento comum da pesquisa interdisciplinar é o de que ela busca a resolução de problemas complexos, indivisíveis e, portanto, inacessíveis às estratégias disciplinares convencionais. Neste sentido, a interdisciplinaridade é vista como um meio de transformar a ciência do campo do geral e abstrato para a completa complexidade e especificidade da realidade concreta, e é, portanto, imputada com o propósito de resolver problemas reais, socialmente relevantes, cujas soluções estão além do escopo de uma única disciplina ou área de prática de pesquisa. (De Benedicto, 2020).

A conservação da saúde e da segurança no ambiente de trabalho constitui uma das maiores bases para o desenvolvimento adequado da força de trabalho, sendo indispensável quando se espera ter um ambiente produtivo e de qualidade. Portanto, trata-se de um problema complexo.

Segundo informações extraídas do Observatório digital de saúde e segurança do trabalho, desenvolvidos pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT), no período entre 2012 e 2017, somente no Brasil, foram registrados 3.879.755 acidentes de trabalho e 14.412 mortes foram ocasionadas em virtude das atividades de trabalho. Estima-se que, a cada 48 segundos, acontece um acidente e a cada 3 horas 38 minutos e 43 segundos ocorre alguma morte em virtude de acidentes e doenças do trabalho no Brasil.

Além de todos os problemas que acidentes de trabalho possam acarretar para a sociedade, é importante lembrar que o Brasil é signatário da Agenda 2030 que é um compromisso universal assumido por todos os países participantes do Encontro das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, realizado em 2015. A necessidade em atender os objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) deixa ainda mais evidente que é urgente a criação e implantação de políticas governamentais de prevenção e gerenciamento mais precisos.

Não há dúvidas que sustentabilidade e segurança do trabalho é um problema complexo, pois sustentabilidade e segurança do trabalho são temas que envolvem diferentes áreas de conhecimento, sendo difícil tratar destes problemas sem uma abordagem interdisciplinar. Além disso, acidentes e doenças do trabalho ocorrem em diferentes ramos empresariais e é ocasionado por diversos tipos de riscos, por isso para que tenha os seus objetivos alcançados é necessária uma construção coletiva de conhecimento teórico oriundos de especialistas e de disciplinas das diversas áreas do conhecimento.

Há diversas formas de se realizar uma abordagem interdisciplinar ligando a segurança do trabalho e é fundamental que sejam implementadas ações e estratégias onde haja o diálogo com profissionais de diferentes áreas do conhecimento que poderão contribuir com o tema através de diferentes olhares e visões.

CONCLUSÃO

A análise interdisciplinar para problemas relacionados à segurança do trabalho precisa ser obrigatória, pois trata-se de um problema complexo. O tema possui um forte impacto social pois trará benefícios que engloba a classe trabalhadora, as sociedades empresariais e instituições governamentais proporcionando uma forma de avaliação da saúde e segurança do trabalho visando o desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, a classe trabalhadora será beneficiada pois a implementação das medidas de controle fará com que fiquem menos expostos ao risco e trará uma diminuição nos acidentes. A sociedade empresarial poderá realizar intervenções mais assertivas fazendo com que haja uma diminuição nos acidentes e em decorrência haverá um aumento da produtividade e diminuição de custos acidentários. As instituições governamentais terão informações que poderão ser utilizadas em políticas públicas de prevenção de acidentes e com isso menos indenizações serão necessárias em virtude da diminuição dos índices de acidentes.

Além do impacto social, o estudo terá impacto econômico por contribuir para uma maior eficiência nas organizações, impacto sanitário, pois ajudará na formulação de políticas específicas na área de saúde do trabalhador e impacto ambiental, pois contribuirá para aspectos socioambientais.

REFERÊNCIAS

DE BENEDICTO, Samuel Carvalho et al. Sustentabilidade: um fenômeno multifacetário que requer um diálogo interdisciplinar. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, v. 1, p. 1-24, 2020.

ECHEVERRÍA, A. R.; CARDOSO, D. D. P. Interdisciplinaridade: fundamentos teóricos, dificuldades e experiências institucionais no Brasil.In: PHILIPPI Jr, A. FERNANDES, V.; PACHECO, Roberto C. S. **Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri,** SP: Manole, 2017. p.33-56.

FILHO, G. M.; GARGIONI, S. L. Interdisciplinaridade nas FAPs: internalização da prática no Sistema Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa e Inovação. In: PHILIPPI Jr, A. FERNANDES, V.; PACHECO, Roberto C. S. **Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade.** Barueri, SP: Manole, 2017. p. 134-158.

FUNDACENTRO. **Saúde do trabalhador requer olhar interdisciplinar.** Brasília, 10 de novembro de 2023. Disponível em:<https://www.gov.br/fundacentro/pt br/comunicacao/noticias/noticias/2022/julho/saude-do-trabalhador-requer-olhar interdisciplinar>. Acesso em: 06/11/2022.

MASSUGA, Flavia; Simone Soares e Sérgio Luis Dias Doliveira. "**A interdisciplinaridade como abordagem à sustentabilidade:** uma revisão sistemática." Contribuciones a las Ciencias Sociales 2020-01 (2020).

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). Observatório digital de saúde e segurança do trabalho.

OLIVEIRA, T. M; AMARAL, L. Institucionalização da interdisciplinaridade em uma agência governamental de fomento e sua percepção na comunidade acadêmica. In: PHILIPPI Jr, A. FERNANDES, V.; PACHECO, Roberto C. S. **Ensino, pesquisa e inovação:** desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri, SP: Manole, 2017. p. 189-209.

RAYNAUT, Claude. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI Jr, A. FERNANDES, V.; PACHECO, Roberto C. S. **Ensino, pesquisa e inovação:** desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri, SP: Manole, 2017. p. 69-105.

TINOCO, H. C; LIMA, G. B. A; SANT'ANNA, A. P; GOMES, C. F. S; SANTOS, J. A. N. Percepção de risco no uso do equipamento de proteção individual contra a perda auditiva induzida por ruído. **Gestão & Produção**, 26(1), e1611. Epub March 28, 2019.

DEFESA CIVIL NA ESCOLA: APRENDER PARA PREVENIR

Carlos David Veiga França
AMCLAM

David Martins Soares
CBMMA

Wanderson Braga dos Santos
CBMMA

Victor Matos
CBMMA

RESUMO

O território maranhense apresenta uma diversidade riscos a desastres. As ações de gerenciamento de riscos e gestão de desastres passam por processos de transição das medidas reativas para protetivas. Esse cenário de vulnerabilidade fomentou a inquietude da pesquisa com resolução pautada na hipótese do instrumento de capacitação como medida preventiva para o enfrentamento dos desastres no território maranhense. Destarte, o objetivo deste estudo foi potencializar as expertises dos alunos inscritos no minicurso "Percepção e análise de riscos na perspectiva da defesa civil" promovido no III Workshop do NEPA quanto ao desenvolvimento do comportamento de autoproteção e na formação de agentes multiplicadores de proteção e defesa civil. Para tanto, foi necessário capacitá-los quanto os conceitos de ameaça, vulnerabilidade, risco e desastres; desenvolver a percepção do risco de desastres; e realizar atividades práticas inerentes a identificação, monitoramento e mapeamento das ameaças e vulnerabilidades do meio envolvente do Porto da Vovó no Bairro Bacanga, São Luís - MA. Os procedimentos metodológicos adotados perpassaram pelo Método de Pesquisa Ação dividido nas fases Exploratória, Planejamento, Ação e Avaliação. Como principais resultados identificados citam-se a capacitação de 13 alunos do minicurso com o desenvolvimento do comportamento de autoproteção e o fomento de agentes multiplicadores de proteção e defesa civil.

PALAVRAS-CHAVE

Defesa Civil; Escola; Capacitação; UFMA; CBMMA.

ABSTRACT

The territory of Maranhão presents a variety of risks to disasters. Risk management and disaster management actions go through transition processes from reactive to protective measures. This scenario of vulnerability fueled research concerns with a resolution based on the hypothesis of the training instrument as a preventive measure to face disasters in the Maranhão territory. Therefore, the objective of this study was to enhance the expertise of students enrolled in the short course "Perception and analysis of risks from the perspective of civil defense" promoted at the III NEPA Workshop regarding the development of self-protection behavior and the training of protection and defense multiplier agents civil. To this end, it was necessary to train them in the concepts of threat, vulnerability, risk and disasters; develop disaster risk perception; and carry out practical activities inherent to identifying, monitoring and mapping threats and vulnerabilities in the environment surrounding Porto da Vovó in Bairro Bacanga, São Luís - MA. The methodological procedures adopted included the Action Research Method divided into the Exploratory, Planning, Action and Evalua-

tion phases. The main results identified include the training of 13 students in the mini-course with the development of self-protection behavior and the promotion of civil protection and defense multiplier agents.

KEYWORDS

Civil Defense; School; Training; UFMA; CBMMA.

INTRODUÇÃO

Culturalmente, as ações de segurança humana em escala nacional são de caráter reativo pautados, principalmente, nas ações de resposta aos desastres. Neste contexto, França et.al (2022, p.1) elucida a "necessidade eminente de discussões acerca das ações e mecanismos de proteção e defesa civil desenvolvidos por órgãos estatais". O autor aponta ainda que o cenário das ações antecipativas apresentam argumentações incipientes no Estado do Maranhão (FRANÇA et.al, 2022).

Nesse quesito, o estudo propôs, de forma pioneira, a intersetorialidade entre as diretrizes de proteção e defesa civil e a política educacional extensionista da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) por meio da participação da equipe da CEPDECMA na realização do minicurso "Percepção e análise de riscos na perspectiva da defesa civil" durante o III Workshop do Núcleo de Pesquisa Ambientais (NEPA).

O intuito da ação foi fomentar a cultura do gerenciamento de riscos no território maranhense fomentando os direitos constitucionais de preservação da ordem pública, da incolumidade das pessoas e do patrimônio, bem como, o desenvolvimento do comportamento de autoproteção e formação de agentes multiplicadores de defesa civil com laços na comunidade acadêmica (BRASIL, 1988) (BRASIL, 2012).

Desta forma, o minicurso fundamentou-se no caráter sistêmico "protetivo/antecipativo" das ações de defesa civil doutrinariamente destacado na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) estabelecida pela Lei Federal nº 12.608 datada de 10 de abril de 2012. Desta forma, cita-se o Art.3º, parágrafo único desta lei:

> A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2012, grifo nosso)

A PNPDEC, atribuiu o poder dever aos entes federativos para adoção de medidas para a redução de desastres de forma sistêmica, em parceria com as instituições públicas, privadas e sociedade civil organizada. Essas medidas são enquadradas na fase de gerenciamento de risco de desastres, isto é, ações de prevenção, mitigação e preparação da comunidade (BRASIL, 2012). Assim, a intersetorialidade entre a PNPDEC e as políticas setoriais educacionais são fundamentos para a prevenção, e consequente, redução de desastres no território maranhense.

Nesse mote, destaca-se que incumbe aos Estados, executar a PNPDEC em articulação com a União, Municípios e sociedade civil; realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades; apoiar os Municípios na elaboração dos Planos de Contingências e Defesa Civil, na divulgação de protocolos de prevenção, alerta e de ações emergenciais; além da orientação da comunidade para o desenvolvimento da capacidade de autoproteção (BRASIL, 2012, grifo nosso).

Deste modo, cita-se o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) por meio de sua Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDECMA) como órgão central e executor da PNPDEC no Estado do Maranhão (BRASIL, 1998) (MARANHÃO, 1989; 2015; 2020). Ademais, a Lei de Organização Básica do CBMMA estabelece como atribuição deste órgão:

> [...] IX - desenvolver pesquisas científicas em seu campo de atuação funcional e ações educativas de prevenção de incêndios, socorros de urgência, pânico coletivo e proteção ao meio ambiente, bem como ações de proteção e promoção do bem-estar da coletividade e dos direitos, garantias e liberdades do cidadão, estimulando o respeito à cidadania, por meio de ações de natureza preventiva e educacional ou por meio de convênios (MARANHÃO, 2015).

Diante disso, ratifica-se a viabilidade legal da CEPDECMA, instituição orgânica ao CBMMA, na elaboração e execução de pesquisas e capacitações voltadas a proteção civil. Corrobora como justificativa para a ação, os ditames da Campanha Nacional de Prevenção e Acidentes do Trabalho desenvolvido pelo Ministério do Trabalho e Previdência (MTP) fundamentada no Art. 155 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) no eixo voltado à conscientização dos estudantes, futuros empreendedores, trabalhadores e governantes.

Revigora – se no cumprimento das diretrizes da Lei 12.645/2012 ao fornecer subsídios para instituições em ambiente escolar aplicarem medidas referentes ao Dia Nacional de Segurança e Saúde nas Escola, pois possibilita a participação de entidades governamentais e não governamentais no desenvolvimento de palestras, concursos de frase ou redação, eleição de cipeiros escolar e visitações em empresas em prol da prevenção de acidentes (BRASIL, 2012b).

Por outro lado, o estudo dialoga com o Marco de Sendai para Redução de Riscos e Desastres definido na Assembleia do Escritório de Redução de Riscos de Desastres da ONU (2015), pois visou o estabelecimento de ações para que os governos locais invistam no desenvolvimento da resiliência. Dentre os objetivos do Marco de Sendai, destacam-se a intersetorialidade para uma educação de qualidade, a redução das desigualdades, as cidades e comunidades sustentáveis e as parcerias em prol do estabelecimento das metas.

Além disso, o minicurso Percepção e análise de risco na perspectiva da defesa civil está estabelecido em 5 (cinco) das 7 (sete) etapas do ciclo de políticas públicas citadas por Secchi, Coelho e Pires (2019), com destaque para a identificação de um problema público, formação de agenda, formulação de alternativas, tomada de decisão e implementação.

Do ponto de vista do recorte espacial, ampara-se na vulnerabilidade do território maranhense à incidência dos desastres naturais e tecnológicos. Neste sentido, França et.al (2022) discorre que 94,71% atendimentos do Departamento Técnico da CEPDECMA no ano de 2021 foram tecnológicos relativos às obras civis. Sob outra perspectiva, a série histórica de atendimentos do CBMMA (2013-2020) nos municípios maranhenses de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa apontaram 58.847 ocorrências com destaque para aquelas de atendimentos pré-hospitalares (19.287), buscas e salvamentos (11.672) e incêndios (9.015) (FRANÇA et.al, 2023).

Do cenário exposto surgiu a inquietude da pesquisa, digo, a vulnerabilidade do território maranhense frente aos desastres naturais e tecnológicos com gatilhos das ameaças naturais que atuam no meio envolvente e estratos populacionais susceptíveis à ocorrência dos desastres. Por hipótese, partilha-se ações intersetoriais pautadas na capacitação dos estratos populacionais vulneráveis fomentam o comportamento de autoproteção, a multiplicação de agentes de proteção e defesa civil, e sobretudo, institui uma ferramenta para a prevenção de desastres no território maranhense.

Destarte, o objetivo deste estudo foi potencializar as expertises dos alunos inscritos no minicurso "Percepção e análise de riscos na perspectiva da defesa civil" promovido no III Workshop do NEPA quanto ao desenvolvimento do comportamento de autoproteção e na formação de agentes multiplicadores de proteção e defesa civil. Para tanto, foi necessário capacitá-los quanto os conceitos de ameaça, vulnerabilidade, risco e desastres; desenvolver a percepção do risco de desastres; e realizar atividades práticas inerentes a identificação, monitoramento e mapeamento das ameaças e vulnerabilidades do meio envolvente do Porto da Vovó no Bairro Bacanga, São Luís - MA.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos, materiais e métodos adotados foram norteados para a resolução do problema de pesquisa evidenciado e análise da hipótese proposta. Desta forma, foi utilizada a metodologia participativa de Pesquisa Ação, pois visou a resolução de um problema coletivo de proteção civil junto à comunidade acadêmica da UFMA, Polo de São Luís, Curso de Geografia. A aplicação da metodologia Pesquisa Ação foi desenvolvida considerando as quatro fases citadas por Picheth et.al (2016), a saber: I – Exploratória; II – Planejamento; III – Ação; IV – Avaliação.

A fase I (Exploratória) foi pautada na observação, investigação e diagnóstico das necessidades dos objetos e sujeitos em estudo, no caso as ameaças e vulnerabilidades (físicas e humanas) presentes no entorno da UFMA. Para este momento, foi definido a análise da comunidade Porto da Vovó no bairro do Bacanga em virtude das ameaças hidrometeorológicas e geológicas que atuam em um estrato populacional vulnerável. Da mesma forma, foi identificada a vulnerabilidade da capacidade de proteção civil dos alunos do curso de Geografia.

Assim, utilizou-se como procedimento de coleta de dados primários as observações in loco. Neste sentido, a coleta de dados tornou-se acessível em virtude do benefício mútuo entre os sujeitos envolvidos.

A fase II (Planejamento), caracterizada pela propositura e aceite do minicurso Percepção e análise de riscos na perspectiva da defesa civil" com carga horária de 20h ofertado no III Workshop do Núcleo de Pesquisa Ambientais (NEPA). Neste momento, acordou-se a seguinte matriz educacional: a) Módulo I - conceitos básicos sobre ameaça, vulnerabilidades, riscos e desastres, percepção de risco, cartografia social e prática de mapeamento de área de risco geológico na comunidade Porto da Vovó; b) Módulo II - procedimento para monitoramento das ameaças meteorológicas, hidrológicas e focos de calor no território maranhense, seguido da prática utilizando-se as plataformas do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); c) Módulo III - teoria sobre aeronaves não tripuláveis e pratica relativa a coleta dos dados espaciais do Centro de Ciências Humanas (CCH) da UFMA, tratamento e processamento da informação geográfica utilizando os softwares Agisoft Metashape e ArcGis.

Na fase III (Ação), realizou-se a atividade com a teoria e práticas dos Módulos I, II, e III, respectivamente, nos dias 18, 19 e 20 do mês de outubro do ano de 2023. A última Fase (Avaliação) foi relativa à aferição dos resultados obtidos, analise do processo, restrições e pontos positivos. Picheth et.al (2016), destaca que nesta ocasião é avaliada a identificação e resolução do problema, o engajamento das pessoas, a continuidade do projeto, a qualidade do trabalho em equipe, etc. Para este momento, destacou-se o resultado colhido por meio do Questionário de Feedback Pós-Minicurso, composto por 8 questões, sendo 6 objetivas e 2 discursivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos procedimentos metodológicos da Pesquisa Ação foram encontrados como principais resultados a capacitação de 13 alunos inscritos no minicurso Percepção e Análise de Riscos na Perspectiva da Defesa Civil; aferição da percepção de risco de desastres dos participantes por meio das atividades práticas de mapeamento de risco hidrológico e geológico e resposta ao Questionário de Feedback; e identificar as ameaças e vulnerabilidades do meio envolvente em análise.

O minicurso, proporcionou a capacitação de 13 participantes como agentes de Proteção e Defesa Civil. o Módulo I, possibilitou a capacitação quanto aos conceitos de ameaça, vulnerabilidade, risco e desastres, ambos, de forma intersetorial entre os olhares geográfico e de proteção e defesa civil. Corroborou-se das diretrizes que as ações de ensino, pesquisa e extensão pautadas na discussão dos riscos e no aumento da capacidade de resposta da comunidade vulnerável fomentam a diminuição da intensidade dos desas-

tres em um determinado território (FRANÇA et. al, 2022) (OLIVEIRA, 2010) (UNISDR, 2009). Inicialmente, a percepção dos participantes ao risco de desastres foi aferida com a resolução de 04 questões objetivas sobre os conceitos de ameaça, vulnerabilidade, risco e desastre como atividade continua a apresentação de slides pautada em ampla discussão sobre os conceitos.

Em seguida, foi realizada a divisão dos alunos em quatro equipes para a prática de cartografia social tendo como referência um cenário hipotético. O desastre analisado foi o hidrológico com destaque para a identificação das ameaças, vulnerabilidades, zoneamento coroplético do risco, reconhecimento dos estratos sociais vulneráveis, rotas de fugas e definição de abrigo. A prática de cartografia social permitiu reunir e representar em uma base cartográfica os conhecimentos sócio ambientais e as percepções de risco junto a comunidade local. Essa, é uma ferramenta de prevenção ao risco de desastres sejam eles naturais ou provocados pela ação humana, pois os desafios ao combate dos riscos socioambientais demandam grande atenção e envolvimento da sociedade (VEYRET, 2007).

Assim, a atividade de cartografia social proporcionou a materialização dos conceitos em uma representação espacial. O título do mapa identificou qual fenômeno foi analisado. Ademais, utilizou-se as identificações coropléticas da ameaça (azul), edificações com risco critico de acidentes por inundação (vermelho), risco médio (amarelo) e mínimo (verde). As rotas de fuga também foram lançadas indicando o local do possível abrigo, além da legenda representar o quantitativo de pessoas e animais vulneráveis, as tipologias construtivas, acessos, marcos edificáveis, etc. O terceiro momento do primeiro Módulo foi desenvolvido com uma visita de campo no Porto da Vovó para a identificação do risco geológico-geotécnico de encosta. O parâmetro utilizado foi um checklist adaptado do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) para a identificação das feições de instabilidades, produção de informação técnica e consequente tomada de decisão. A Figura 1, exemplifica a coleta de dados no Porto da Vovó.

Figura 1 – Análise de risco geológico no Porto da Vovó, São Luís – MA.

Fonte: Autores (2023)

Após o preenchimento dos 10 quesitos do checklist do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (2007) com observação em campo foi possível diagnosticar que a encosta, no ponto inspecionado, apresenta risco alto (R3), para o movimento de massas por escorregamento planar, sendo a tomada de decisão adotada a interdição e remoção da família em situação de risco de acidentes por movimento de massa. Segundo o IPT (2007), o risco alto (R3) apresenta condicionantes geológicos-geotécnicos predisponentes ao desenvolvimento de deslizamentos e solapamentos, as feições de instabilidade são significativas e mantidas as condições existentes é provável a ocorrência de eventos destrutivos quando da ocorrência de chuvas intensas. Maranhão (2015) expõe que o desenvolvimento de pesquisas científicas e medidas educativas são instrumentos utilizados pelo CBMMA em articulação com a sociedade civil como medida preventiva que estimula a proteção da coletividade, seus direitos, liberdade e cidadania.

O segundo dia de curso foi pautado na realização das atividades teóricas e práticas inerentes ao monitoramento hidrometeorológico e de focos de calor no Estado do Maranhão. Neste quesito, a atividade foi desenvolvida por meio de uma Palestra na sede da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Maranhão. Desta forma, foram abordados os conceitos e objetivos do monitoramento e alerta da PNPDEC; contexto histórico; conferências internacionais que colaboraram para o desenvolvimento do monitoramento; eixos e princípios orientadores do Monitoramento e Alerta; conhecimento de risco; boletins, avisos e alertas; Órgãos de monitoramento no Brasil; monitoramento da CEPDECMA; e plataformas utilizadas no monitoramento. A Figura 2 exemplifica o momento de prática.

Figura 2– Prática de monitoramento das ameaças de desastres.

Fonte: Autores (2023)

O Módulo III, se desenvolveu no terceiro dia de curso. O atributo da aula teórica possibilitou aos alunos o conhecimento sobre o Sistema de Informação Geográfico (SIG), fundamentos sobre geoprocessamento, coleta, tabulação e tratamento de dados espaciais, tão quanto o conhecimento dos principais veículos Aéreos Não Tripulados (VANT´s) utilizados para o mapeamento dos riscos de desastres. Em relação a atividade prática foi realizado o balizamento e levantamento de pontos do Centro de Ciências Humanas da UFMA, e em seguida, a componente espacial capturada foi tratada nos softwares Agisoft Metashape e ArcGis. A Figura 3 a seguir representa um box das atividades desenvolvidas nesta prática.

Figura 3– Prática de monitoramento de riscos de desastres com VANT

Fonte: Autores (2023)

Após a conclusão dos Módulos I, II e III foi possível verificar o desenvolvimento do comportamento de autoproteção e a formação de novos agentes multiplicadores de proteção e defesa civil. Outrossim, com a análise do item “aprendizado” do Questionário de Feedback os participantes se posicionaram sobre o seguinte questionamento: o minicurso contribuiu para o seu aprendizado ou para aquisição de novas habilidades? Nesse mote, os 13 participantes responderam que sim. Logo, o minicurso cumpriu o objeto proposto.

CONCLUSÕES

Em síntese, o minicurso Percepção e análise de riscos na perspectiva da defesa civil promovido no III Workshop do NEPA capacitou 13 agentes multiplicadores de proteção civil, fomentou a o desenvolvimento do comportamento de autoproteção da comunidade acadêmica do Curso Geografia da UFMA, colocou em agenda pública os conceitos basilares de gestão de risco aos desastres, além de materializar práticas participavas entre a comunidade acadêmica, CEPDECMA e sociedade civil organizada para a identificação, mapeamento e monitoramento dos riscos à desastres na região do Porto da Vovó no bairro Bacanga em São Luís - MA

Ademais, possibilitou o conhecimento de novas tecnologias por meio de plataformas estatais gratuitas que proporcionam dados confiáveis para a produção de informações com criticidades técnicas que fundamentam a tomada de decisão individual e dos gestores para a adoção de práticas preventivas e protetivas que garantam a incolumidade da vida e mitiguem os impactos dos desastres no território maranhense.

Por fim, a ação foi parte integrante do Projeto Piloto de Defesa Civil na Escola: aprender para prevenir que durante o decorrer do ano já foi aplicado na XI Semana de Engenharia do Maranhão (SENGE) no contexto da gestão de risco nos sítios históricos e no Projeto 25 anos da UEMAnet com o minicurso de Inspeção, manuseio e operação de aparelhos extintores ofertado aos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Segurança no Trabalho da Universidade Estadual do Maranhão Polo de Itapecuru – Mirim.

AGRADECIMENTO

Ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, a CEPDECMA, a UFMA/NEPA e ao consultor ambiental Bruno Martins por toda estrutura e dedicação para que esta ação fosse realizada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p

_____. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: https://www2.camara.leg.br /legin/fed/lei/2012/lei-12608-10-abril-2012-612681-norma-pl.html. Acesso em: 26 de abril de 2023.

FRANÇA, Carlos David Veiga et al.. **PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL: SOB A PERSPECTIVA DE ATENDIMENTOS NO TERRITÓRIO MARANHENSE**. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais...Diamantina(MG) Online, 2022. Disponível em: <https//www.even3.com.br/anais/cobicet2022/509469-PROTECAO-E-DEFESA-CIVIL--SOB-A-PERSPECTIVA-DE-ATENDIMENTOS-NO-TERRITORIO-MARANHENSE>. Acesso em: 13/02/2023 23:12.

FRANÇA, C. D. V.; RODRIGUES, Z. M. R.; CRUZ, R. F. M.**Sistema de Informação Geográfica e indicadores de desempenho da atividade bombeiro militar na Ilha do Maranhão.** Revista Formação (Online), v.30, n. 57, p. 211-236, 2023.

MARANHÃO. **Lei nº 10.230, de 23 de abril de 2015**. Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e dá outras providências. São Luís: Palacio do Governo do Estado do Maranhão, [2015]. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/ma/lei-ordinaria-n-10230-2015-maranhao-dispoe--sobre-a-organizacao-basica-do-corpo-de-bombeiros-militar-do-maranhao-e-da-outras-providencias. Acesso em: 29 ago. 2023.

OLIVEIRA, Marcos de. **Livro Texto do Projeto Gerenciamento de Desastres – Sistema de Comando em Operações** – Florianópolis: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2010. 82p.

PICHETH, S. F.; CASSANDRE, M. P.; THIOLLENT, M. J. M. **Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo.** Educação, [S. l.], v. 39, n. 4, p. s3-s13, 2016. DOI: 10.15448/1981-2582.2016.s.24263. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/24263. Acesso em: 4 set. 2023.

SECCHI, L.; COELHO, F. S.; PIRES, V. **Políticas públicas:** conceitos, casos práticos, questões de concursos. 3. ed. São Paulo: Cengage, 2019. United Nations, international Strategy for Disaster Reduction. Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives, 2009.

VEYRET, Y. **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

25º CONEST

CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

ESTUDO DOS IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA VIDA DOS TRABALHADORES E NA SEGURANÇA DE SUAS FUNÇÕES LABORAIS VIA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Willian Alber da Silva Farias
IFRN/CNAT

Renato Justino Tavares Felipe
IFRN/CNAT

Cleber Medeiros de Lucena
IFRN/CNAT

RESUMO

Este trabalho, através da análise bibliométrica em artigos recentes, explorou a evolução histórica das revoluções industriais, destacando os impactos cruciais na saúde e segurança do trabalhador. Desde as condições adversas nas primeiras eras industriais até a atualidade da Indústria 4.0, observando-se uma transição marcada por desafios e inovações. A automação e a inteligência artificial emergem como parte fundamental na promoção de ambientes de trabalho seguros, otimizando processos e prevenindo acidentes. A análise abrange a correlação entre tecnologias como "Artificial Intelligence", "Industry 4.0" e "Machine Learning" com temas variados, como "Safety", "Predictive Maintenance", "Risk", "Human Factor", "Digital Transformation" e "Smart Manufacturing". O contexto da sustentabilidade ganha destaque, indicando que a Indústria 4.0 não apenas impulsiona a eficiência, mas também propicia práticas mais sustentáveis e éticas. A ética na inteligência artificial e o gerenciamento de riscos emergem como considerações críticas. Em suma, este trabalho destacou a interseção entre inovação tecnológica, ética e sustentabilidade como essencial para construir ambientes de trabalho seguros, éticos e eficientes na era moderna.

PALAVRAS-CHAVE

Inteligência Artificial, Indústria 4.0, Saúde e Segurança.

ABSTRACT

This work, through bibliometric analysis in recent articles, explored the historical evolution of industrial revolutions, highlighting the crucial impacts on worker health and safety. From the adverse conditions in the first industrial eras to the current Industry 4.0, a transition marked by challenges and innovations has been observed. Automation and artificial intelligence emerge as a fundamental part in promoting safe work environments, optimizing processes and preventing accidents. The analysis covers the correlation between technologies such as "Artificial Intelligence", "Industry 4.0" and "Machine Learning" with varied themes, such as "Safety", "Predictive Maintenance", "Risk", "Human Factor", "Digital Transformation" and "Smart Manufacturing". The context of sustainability comes to the fore, indicating that Industry 4.0 not only drives efficiency, but also provides more sustainable and ethical practices. Ethics in artificial intelligence and risk management emerge as critical considerations. In short, this work highlighted the intersection between technological innovation, ethics and sustainability as essential to building safe, ethical and efficient work environments in the modern era.

KEYWORDS

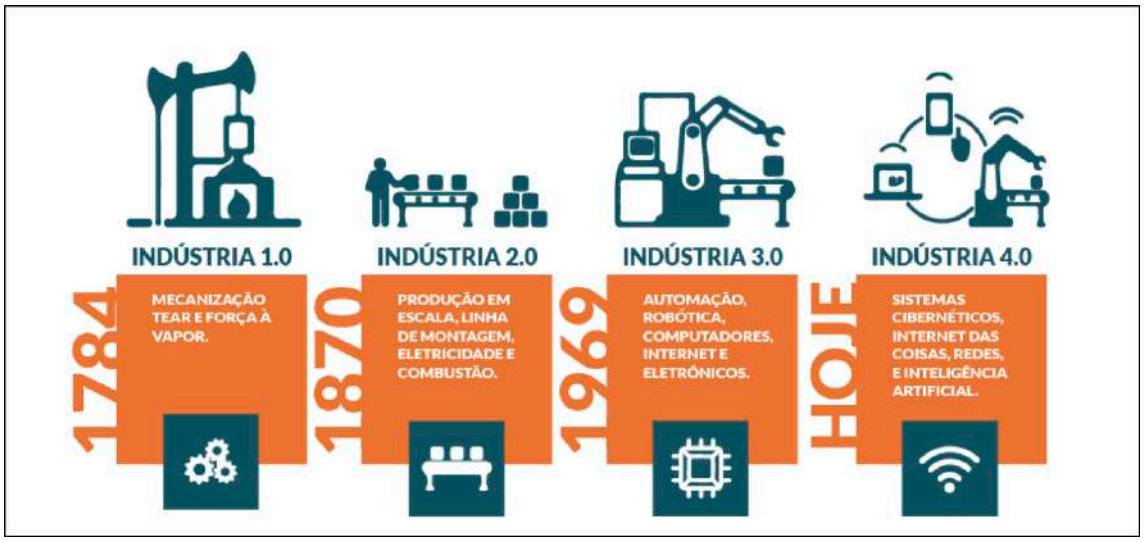
Artificial Intelligence, Industry 4.0, Health and Safety.

INTRODUÇÃO

A história das revoluções industriais oferece uma perspectiva valiosa sobre a evolução das condições de trabalho, destacando tanto os avanços tecnológicos quanto os desafios enfrentados pelos trabalhadores ao longo do tempo. Na Primeira Revolução Industrial, que ocorreu entre 1760 e 1840, as inovações como máquinas a vapor e tecelagem mecânica trouxeram consigo condições de trabalho precárias, longas jornadas e exposição a substâncias tóxicas. A ausência de regulamentações resultou em altas taxas de acidentes e doenças ocupacionais. A Segunda Revolução Industrial, entre 1870 e 1914, introduziu eletricidade, aço e linhas de produção. Embora tenha melhorado as condições com a iluminação elétrica, persistiram desafios como jornadas exaustivas e falta de proteção em máquinas. A Terceira Revolução Industrial, nos anos 1960 a 1990, trouxe avanços significativos nas condições de trabalho, com regulamentações mais rigorosas e foco na prevenção de acidentes, embora a exposição a produtos químicos ainda fosse uma preocupação (SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete, 2018).

A Quarta Revolução Industrial, de acordo com a Figura 1, é iniciada na década de 2010, destaca-se pelas inovações em inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e automação avançada. A automação reduziu a exposição direta a ambientes perigosos, minimizando riscos físicos, mas trouxe novos desafios. A substituição de empregos tradicionais pela automação exige uma rápida adaptação da força de trabalho. A IA oferece oportunidades como a automação de tarefas repetitivas e aumento da eficiência, mas também levanta preocupações sobre a substituição de empregos e a necessidade de treinamento para operar tecnologias complexas (SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas, 2018; OARES, Matias Gonsales, 2018).

Figura 1: Evolução das Revoluções Industriais



Fonte: BERTULUCCI, 2016.

Na interseção da inteligência artificial com a vida dos trabalhadores, a automação traz benefícios, mas também desafios éticos e psicossociais. O monitoramento constante por meio de sensores e IA pode aumentar a segurança, mas questões de privacidade e o impacto psicossocial da vigilância constante necessitam de atenção. Nesse contexto, preparar a força de trabalho para as mudanças e implementar regulamentações éticas são elementos cruciais para otimizar os benefícios da Quarta Revolução Industrial, garantindo um ambiente de trabalho saudável e sustentável (GARCIA, Ana Cristina, 2020).

Com a ampla disponibilidade de softwares analíticos bibliométricos, estudos de análises de citações e outros marcadores bibliométricos têm se tornado uma tendência na literatura geral afim de identificar os principais trabalhos e autores de um determinado campo (SHUAIB, Waqas et al, 2015; MÜLLER, Martin et al, 2016; WALSH, Chloe et al, 2018). O número de citações de um determinado artigo é usado com frequência como uma ferramenta para medir o seu impacto individual, assim como de autores, revistas ou instituições em uma determinada área de conhecimento, na qual é considerado o número de citações como um indicativo de relevância acadêmica (AZER, Samy A, 2015). Além disso, a análise de outros indicadores bibliométricos como termos utilizados em títulos, resumos e palavras-chave também ajudam a medir as correlações analisadas nas pesquisas, pois fornecem indicações de quais autores, periódicos e tópicos estão influenciando ou motivando estudos em um determinado campo (GARFIELD, Eugene; PARIS, S.; STOCK, Wolfgang G, 2006; REUTERS, Thomson, 2008).

Portanto, o objetivo desse trabalho é apresentar os resultados de uma análise bibliométrica sobre os impactos da Inteligência Artificial na vida dos trabalhadores e na segurança de suas funções laborais. Além de relatar as características destes estudos, como principais termos utilizados nos títulos, resumos e palavras-chaves, referenciados em 2023 e 2024. A partir dessa análise espera-se que que seja possível fornecer uma visão geral da pesquisa sobre esse tema através da identificação dos pontos de interesse neste tópico, bem como dos pontos ainda pouco explorados que podem servir como base para pesquisas futuras na área.

METODOLOGIA

COLETA DE DADOS

Realizou-se o levantamento bibliográfico utilizando como base de dados o ScienceDirect de artigos publicados entre os anos 2023 e 2024, onde foram identificados aqueles que abordaram sobre as correlações entre as palavras-chave: Inteligência Artificial, Trabalhadores e Segurança, de acordo com a Figura 2. As buscas foram realizadas usando os seguintes descritores: “Artificial intelligence” (Inteligência Artificial), “Worker” (Trabalhador) e “Safety” (Segurança), na qual foram analisados os títulos, palavras-chave e resumos para realizar as correlações entre os termos. Utilizou-se o operador booleano AND (E) para relacionar os descritores. Ao todo, foram analisadas 1846 publicações.

Figura 2: Pesquisa e restrições realizadas na base de dados ScienceDirect.

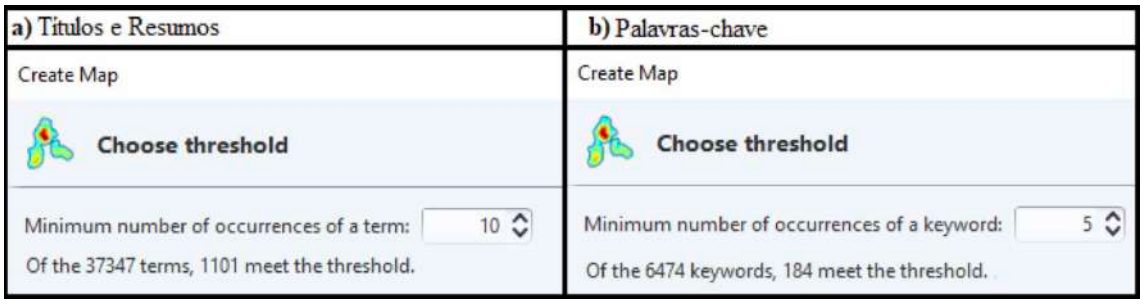
Fonte: ScienceDirect, 2023.

FERRAMENTAS ANALÍTICAS E INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS

Este estudo mediu o impacto da pesquisa científica usando indicadores bibliométricos padrão disponíveis na base de dados ScienceDirect e o software analítico VOSviewer v.1.6.19. O software VOSviewer foi utilizado para a visualização das redes de co-ocorrência de termos, na qual correlaciona palavras mais fre-

quentes presentes nos títulos, resumos e palavras-chave (VAN ECK, Nees; WALTMAN, Ludo, 2010). Para tal análise, foram selecionados os termos com no mínimo 10 ocorrências para os títulos e resumos, e termos com no mínimo 5 ocorrências para as palavras-chave. Com isso, totalizou-se para os títulos e resumos 1101 termos e para as palavras-chave 184 termos, como se pode observar na Figura 3. Afim de identificar as tendências emergentes de co-ocorrência da pesquisa foi usado o método de mineração de texto oferecido pelo VOSviewer (FAHIMNIA, Behnam; SARKIS, Joseph; DAVARZANI, Hoda, 2015).

Figura 3: Número de termos elegíveis para a análise bibliométrica em a) Títulos e Resumos, e b) Palavras-chave



Fonte: VOSviewer v.1.6.19, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

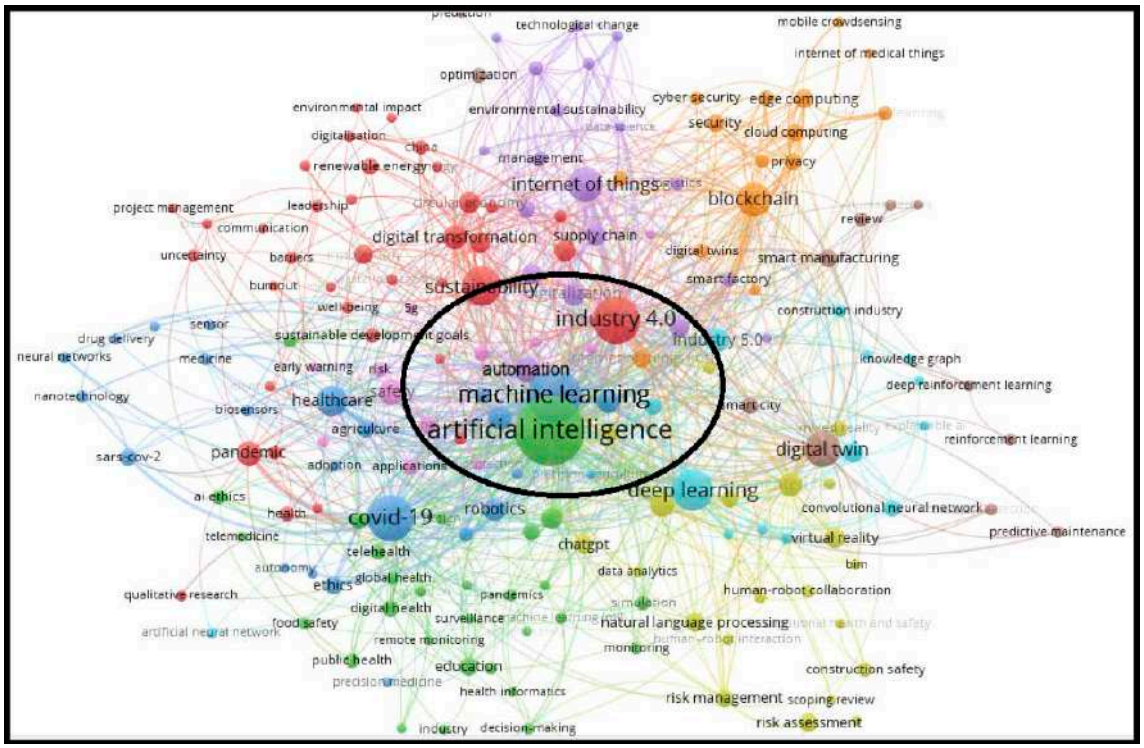
Os mapas de co-ocorrência resultantes foram criados a partir da análise e interconexão entre os termos utilizados nas palavras-chave, títulos e resumos dos artigos. As correlações de co-ocorrências apresentadas nesses mapas foram alimentadas por 1846 artigos publicados dos últimos anos (2023 e 2024) da base de dado do ScienceDirect. Os termos que aparecerem repetidamente em diferentes mapas gerados pelo software VOSviewer v.1.6.19, serão correlacionados apenas em sua primeira aparição, afim de diminuir a repetição de ideias e evitar a prolixidade. As correlações escolhidas para discussão estarão marcadas circularmente em cada gráfico de co-ocorrência. Para cada mapa, será escolhido um elemento central e, dentre os outros elementos que o orbitem, serão escolhidos para discussão aqueles que possuírem relevância para o tema.

MAPAS DE CO-OCORRÊNCIA

O mapa geral é o primeiro resultado gerado pelo software após a análise bibliométrica, como é possível observar na Figura 4. Para fins de discussões, foram escolhidos 3 elementos centrais, por serem os principais termos destacados nesse mapa, sendo eles: “Artificial Intelligence” (Inteligência Artificial), “Industry 4.0” (Indústria 4.0) e “Machine Learning” (Aprendizagem de Maquina). Dessa forma, é possível observar uma tendência nos trabalhos publicados nos últimos anos sobre as novas tendências tecnológicas que surgem no mercado, assim como também os seus efeitos na saúde e segurança do trabalhador. Cada um dos termos citados anteriormente serão discutidos mais profundamente em seguida.

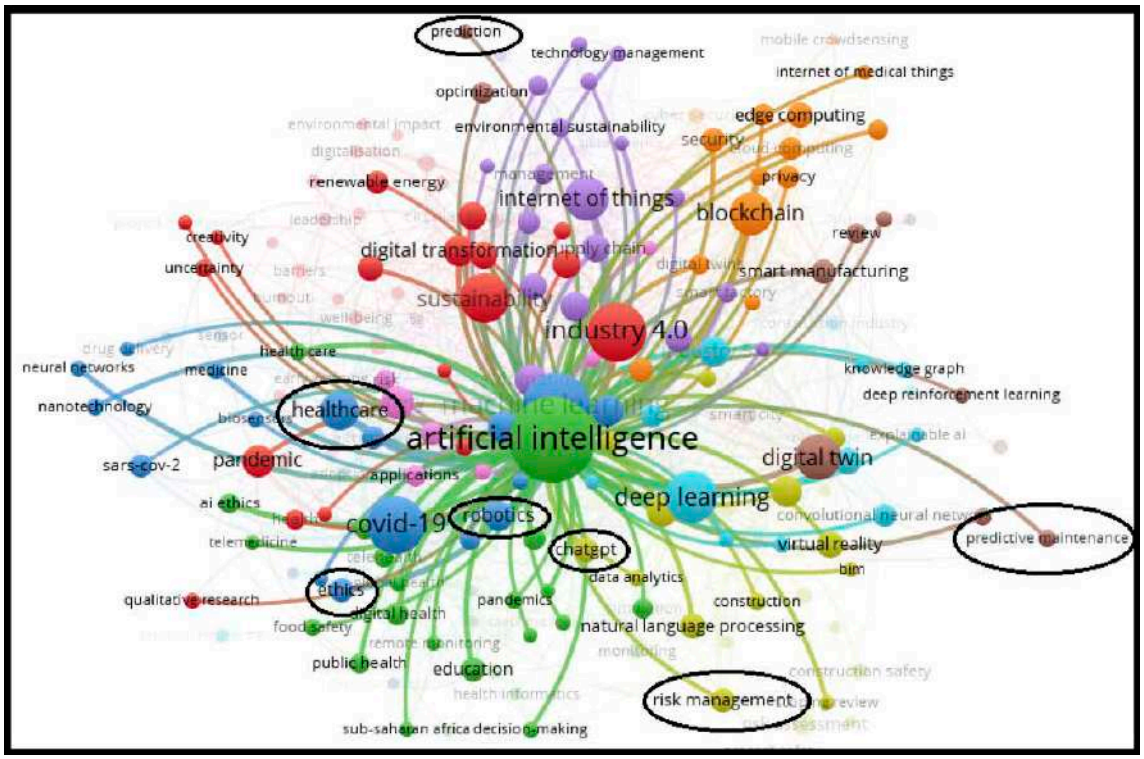
Ao centrar o mapa de co-ocorrência no termo “Artificial Intelligence” (inteligência artificial), é possível observar correlações valiosas para entender a dinâmica das correlações, Figura 5. A inteligência artificial (IA) desempenha um papel significativo no contexto da saúde e segurança do trabalhador, conectando-se a termos essenciais como “Chatgpt”, “Risk Management” (Gerenciamento De Riscos), “Predictive Maintenance” (Manutenção Preditiva), “AI Ethics” (Ética na IA), “Robotics” (Robótica) e “Prediction” (Preditição).

Figura. 4: Mapa Geral de co-ocorrência.



Fonte: VOSviewer v.1.6.19, 2023.

Figura. 5: Mapa de co-ocorrência centrado no termo “Artificial Intelligence”.



Fonte: VOSviewer v.1.6.19, 2023.

A incorporação da IA em sistemas de assistência virtual, como exemplificado pelo ChatGPT, possibilita a disseminação de informações críticas sobre práticas seguras, procedimentos de emergência e diretrizes relevantes para os trabalhadores. Além disso, a inteligência artificial é fundamental no âmbito do gerenciamento de riscos ocupacionais, utilizando algoritmos avançados para analisar dados históricos, identificar padrões e prever potenciais riscos no ambiente de trabalho. Essa abordagem proativa baseada em dados contribui para a implementação de estratégias eficazes na redução de riscos e na promoção da segurança laboral (FAGAN, Frank; LEVMORE, Saul, 2019).

A aplicação da IA na manutenção preditiva está intimamente ligada à saúde e segurança do trabalhador, oferecendo a capacidade de prever falhas em equipamentos e máquinas. Ao agendar a manutenção com base nessas previsões, é possível evitar interrupções inesperadas, reduzindo, assim, o risco de acidentes relacionados a falhas mecânicas. A correlação entre "inteligência artificial" e "predição" na saúde e segurança do trabalhador destaca a capacidade da IA de antecipar e mitigar riscos ocupacionais, proporcionando ambientes de trabalho mais seguros e contribuindo para a promoção contínua da segurança e bem-estar dos trabalhadores (KAUFMAN, Dora, 2018a; KAUFMAN, Dora, 2018b; KAUFMAN, Dora, 2018c).

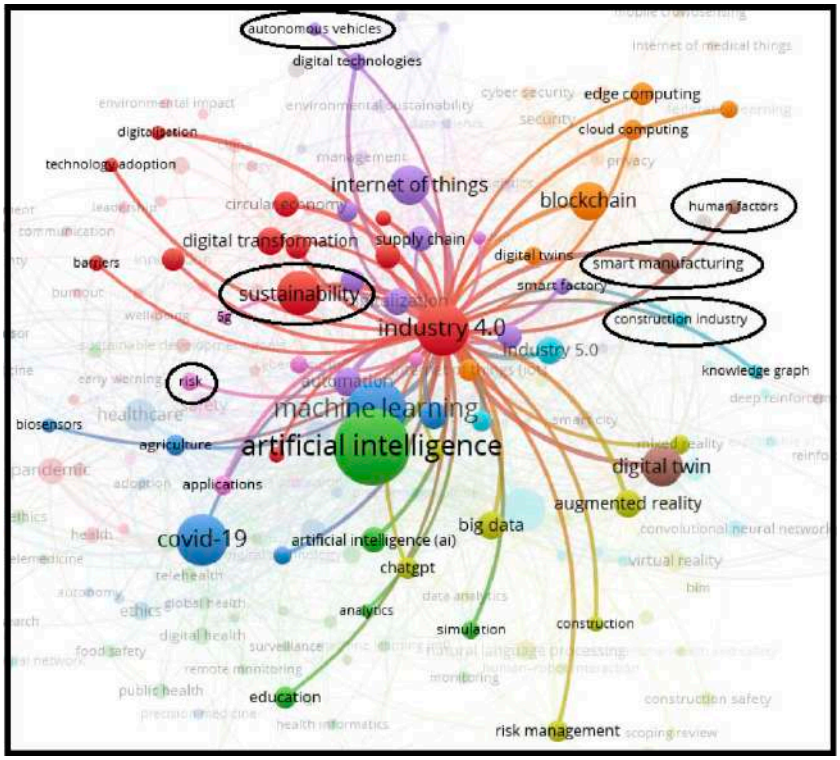
Paralelamente, a consideração ética na IA é fundamental para assegurar a justiça, transparência e a ausência de preconceitos nos algoritmos e modelos, especialmente quando aplicados em contextos que impactam a segurança dos trabalhadores. Além disso, a integração da robótica com a inteligência artificial oferece soluções para tarefas perigosas ou repetitivas. Essa abordagem colaborativa entre robôs e humanos, orientada por algoritmos de IA, pode reduzir significativamente a exposição dos trabalhadores a ambientes arriscados. A interconexão desses termos destaca a versatilidade da inteligência artificial na promoção de ambientes de trabalho mais seguros e eficientes (DOS SANTOS, Rodrigo Mioto; JÚNIOR, Luiz Magno Pinto Bastos; DA ROSA, Alexandre Morais, 2021; SOARES, Matias Gonsales, 2018).

Ao centrar o mapa de co-ocorrência no termo "Industry 4.0" (Indústria 4.0), Figura 6, é possível observar correlações com os termos: "Risk" (Risco), "Human Factor" (Fator Humano), "Smart Manufacturing" (Fabricação Inteligente), "Sustainability" (Sustentabilidade), "Construction Industry" (Indústria De Construção), "Autonomous Vehicles" (Veículos Autônomos) etc.

No contexto da saúde e segurança do trabalhador, a relação entre o termo "Industry 4.0" e diversos conceitos é crucial para entender as implicações da quarta revolução industrial nesses domínios específicos. A implementação da Indústria 4.0 está diretamente relacionada à gestão de riscos ocupacionais. A capacidade de análise de dados em tempo real proporcionada por essa revolução possibilita a identificação proativa de potenciais riscos, contribuindo para estratégias de mitigação mais eficazes e, por conseguinte, para a promoção da segurança dos trabalhadores (SÁTYRO, Walter Cardoso et al, 2018).

O "fator humano" também desempenha um papel crítico na implementação bem-sucedida da Indústria 4.0. Apesar da automação avançada, a interação entre máquinas e trabalhadores é uma consideração essencial. Compreender profundamente os aspectos humanos na operação e manutenção de sistemas automatizados é fundamental para otimizar a segurança e minimizar erros que possam ocorrer durante as operações (ALVES, Joel Marques, 2020).

Figura 6: Mapa de co-ocorrência centrado no termo "Industry 4.0".



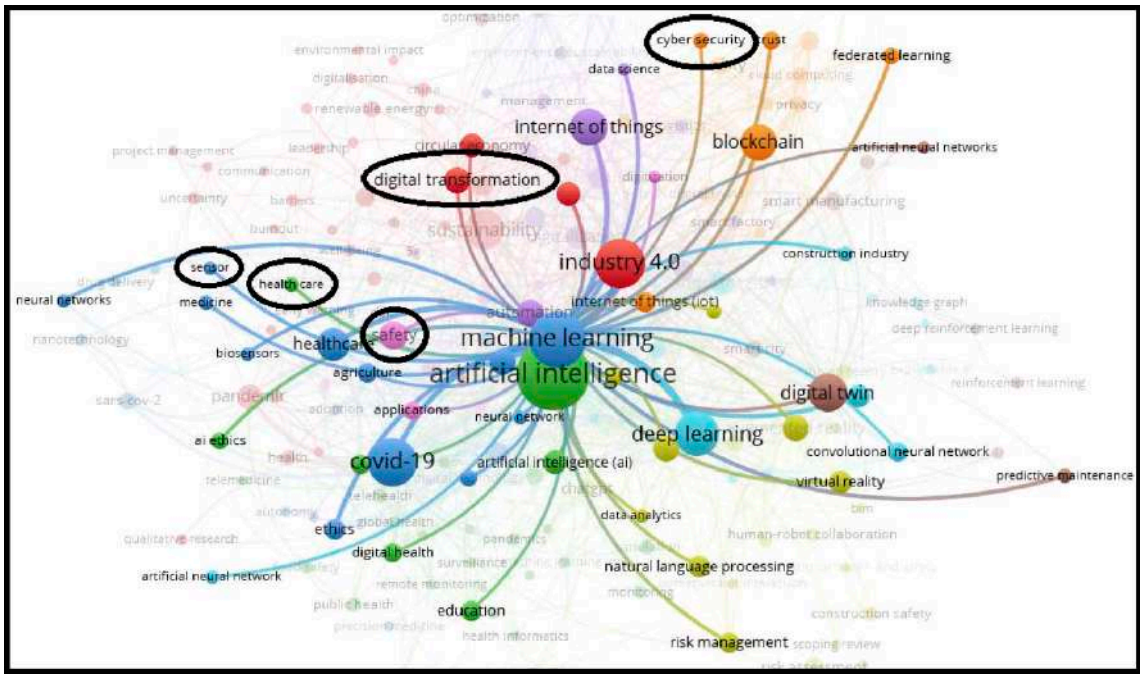
Fonte: VOSviewer v.1.6.19, 2023.

A "fabricação inteligente" é um componente chave da Indústria 4.0, promovendo a integração de tecnologias inteligentes nos processos de fabricação. Essa abordagem não apenas impulsiona a eficiência, mas também tem implicações diretas na segurança dos trabalhadores. A introdução de máquinas autônomas, sensores de segurança avançados e sistemas de monitoramento contribui para ambientes de trabalho mais seguros e adaptáveis (CHEN, Toly; LIN, Yu-Cheng, 2017). A correlação entre "Industry 4.0" e "sustainability" na saúde e segurança do trabalhador destaca como as inovações tecnológicas podem ser aliadas na busca por práticas industriais mais sustentáveis e seguras. Ao integrar os princípios da Indústria 4.0, as empresas podem avançar em direção a operações mais eficientes, éticas e socialmente responsáveis, promovendo não apenas a saúde e segurança do trabalhador, mas também a sustentabilidade global (PALMA, José Marcelo Barbosa et al, 2017).

Na "indústria de construção", a adoção de tecnologias da Indústria 4.0, como drones, sensores e BIM (Building Information Modeling), pode transformar práticas construtivas. Essas tecnologias oferecem informações precisas sobre o ambiente de trabalho, identificando áreas de risco potencial e melhorando, assim, a segurança dos trabalhadores. A implementação de "veículos autônomos" na Indústria 4.0 tem implicações significativas na segurança dos trabalhadores, especialmente em setores como logística e manufatura. A automação de veículos contribui para a redução dos riscos associados a acidentes de trânsito, promovendo ambientes de trabalho mais seguros (OTHMAN, Fauzi et al, 2016).

Por fim, ao centrar o mapa de co-ocorrência no termo "Machine Learning" (Aprendizado de Máquina), Figura 7, é possível observar correlações com os termos: "Safety" (Segurança), "Sensor", "Health Care" (Assistência Médica), "Digital Transformation" (Transformação Digital), "Cyber Security" (Ciber Segurança) etc.

Figura 7: Mapa de co-ocorrência centrado no termo "Machine Learning".



Fonte: VOSviewer v.1.6.19, 2023.

No âmbito da saúde e segurança do trabalhador, a correlação entre o termo "Machine Learning" (Aprendizado de Máquina) e conceitos como "Safety" (Segurança), "Sensor", "Health Care" (Assistência Médica), "Digital Transformation" (Transformação Digital) e "Cyber Security" (Ciber Segurança) destaca a interconexão entre tecnologia e bem-estar ocupacional.

O "Machine Learning" é uma faceta crucial na promoção da "Safety" (Segurança) no ambiente de trabalho. Ao aplicar algoritmos de aprendizado de máquina a conjuntos de dados extensos, é possível identificar padrões e prever potenciais riscos ocupacionais. Essa análise proativa contribui para a implementação de medidas preventivas, visando aprimorar as condições de trabalho e reduzir incidentes. A correlação entre "Machine Learning" e "Sensor" está diretamente ligado à segurança e é especialmente relevante na coleta e interpretação de dados em tempo real. Sensores incorporados em equipamentos de trabalho e ambientes industriais podem fornecer informações valiosas sobre condições físicas e ambientais. A aplicação do aprendizado de máquina a esses dados possibilita a detecção precoce de anomalias, contribuindo para estratégias de segurança preventivas (FARIA, José M, 2018).

Na área de "Health Care" (Assistência Médica) ocupacional, o "Machine Learning" desempenha um papel vital na análise de dados de saúde dos trabalhadores. A identificação de padrões relacionados a condições de saúde específicas pode levar a intervenções precoces e personalizadas, promovendo a saúde e prevenindo doenças ocupacionais. A integração do "Machine Learning" na "Digital Transformation" (Transformação Digital) impacta diretamente a saúde e segurança do trabalhador. A automação de processos, a análise preditiva e a personalização de ambientes de trabalho são facilitadas por algoritmos de aprendizado de máquina, resultando em ambientes mais seguros e eficientes (MEIRA, S. Gente, 2017).

A segurança cibernética, representada por "Cyber Security", torna-se uma consideração essencial quando se aplica "Machine Learning" em ambientes industriais conectados. Garantir a integridade e a proteção dos dados coletados e processados por algoritmos de aprendizado de máquina é fundamental para evitar riscos de segurança e preservar a confiança nas soluções tecnológicas implementadas (PIAIA, Thami Covatti; COSTA, Bárbara Silva; WILLERS, Miriane Maria, 2019).

CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho, explorou-se diversos temas relacionados à saúde e segurança do trabalhador, destacando a evolução histórica das revoluções industriais e seu impacto nessas áreas fundamentais. Desde as condições precárias nas fábricas durante as primeiras revoluções industriais até a busca contemporânea por ambientes de trabalho seguros e sustentáveis na era da Indústria 4.0, observando-se uma trajetória marcada por desafios e inovações. As primeiras revoluções industriais trouxeram avanços tecnológicos, mas também impuseram condições laborais desumanas. O aumento da automação nas últimas décadas, especialmente com o advento da Indústria 4.0, tem sido uma força motriz para melhorar significativamente a saúde e segurança do trabalhador. A inteligência artificial, o aprendizado de máquina e a automação têm desempenhado papéis cruciais na prevenção de acidentes, na otimização de processos e na criação de ambientes de trabalho mais seguros.

A correlação entre tecnologias como "Industry 4.0", "Machine Learning" e "Artificial Intelligence" com conceitos como "Safety" (Segurança), "Predictive Maintenance" (Manutenção Preditiva), "Ethics" (Ética), "Digital Transformation" (Transformação Digital), "Robotics" (Robótica) e outros, destaca a diversidade de abordagens e soluções que podem ser aplicadas para promover a saúde e segurança do trabalhador. A sustentabilidade emergiu como um tema crítico, não apenas para reduzir o impacto ambiental, mas também para garantir práticas éticas e seguras no ambiente de trabalho.

A "Indústria 4.0" não apenas impulsiona a eficiência operacional, mas também abre caminho para operações mais sustentáveis, promovendo a transparência, responsabilidade e práticas éticas nas cadeias de suprimentos. A ética na inteligência artificial e o gerenciamento de riscos foram destacados como considerações essenciais. A implementação ética de tecnologias como inteligência artificial é fundamental para garantir decisões justas e transparentes, enquanto o gerenciamento de riscos é a base para prevenir acidentes e proteger os trabalhadores.

Conclui-se, portanto, que a interseção entre inovação tecnológica, ética e sustentabilidade é fundamental para construir um futuro onde a saúde e a segurança do trabalhador são prioridades inegociáveis. Ao abraçar as oportunidades oferecidas pela Indústria 4.0 e outras tecnologias emergentes, as empresas têm o poder não apenas de otimizar suas operações, mas também de criar ambientes de trabalho seguros, éticos e socialmente responsáveis para todos os trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ALVES, Joel Marques. **A Indústria 4.0 e o Desafio Sociodemográfico: Propostas para Colocar o Fator Humano no Centro da Produção.** 2020. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior (Portugal).

AZER, Samy A. **The top-cited articles in medical education: a bibliometric analysis.** Academic medicine, v. 90, n. 8, p. 1147-1161, 2015.

BERTULUCCI, Cristiano Silveira. **O Que é Indústria 4.0 e Como Ela Vai Impactar o Mundo.** Disponível em: <http://www.citisystems.com.br/indústria-4-0/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

CHEN, Toly; LIN, Yu-Cheng. **Feasibility evaluation and optimization of a smart manufacturing system based on 3D printing: a review.** International Journal of Intelligent Systems, v. 32, n. 4, p. 394-413, 2017.

DOS SANTOS, Rodrigo Mioto; JÚNIOR, Luiz Magno Pinto Bastos; DA ROSA, Alexandre Morais. **Ensino jurídico e inteligência artificial: levando a sério a transformação digital nos cursos de Direito.** Revista Científica Disruptiva, v. 3, n. 1, p. 81-108, 2021.

FAGAN, Frank; LEVMORE, Saul. **The impact of artificial intelligence on rules, standards, and judicial discretion.** S. Cal. L. Rev., v. 93, p. 1, 2019.

FAHIMNIA, Behnam; SARKIS, Joseph; DAVARZANI, Hoda. **Green supply chain management: A review and bibliometric analysis.** International Journal of Production Economics, v. 162, p. 101-114, 2015.

FARIA, José M. **Machine learning safety: An overview. In: Proceedings of the 26th Safety-Critical Systems Symposium,** York, UK. 2018. p. 6-8.

GARCIA, Ana Cristina. **Ética e inteligência artificial.** Computação Brasil, n. 43, p. 14-22, 2020.

GARFIELD, Eugene; PARIS, S.; STOCK, Wolfgang G. HistCiteTM: **A software tool for informetric analysis of citation linkage.** Information Wissenschaft und Praxis, v. 57, n. 8, p. 391, 2006.

KAUFMAN, Dora. **Deep learning: a Inteligência Artificial que domina a vida do século XXI.** Teccogs: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 17, 2018a.

KAUFMAN, Dora. **Entrevista com Davi Geiger.** TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 17, 2018b.

KAUFMAN, Dora. **O protagonismo dos algoritmos de Inteligência Artificial: observações sobre a sociedade de dados.** TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 17, 2018c.

MEIRA, S. Gente. **Digital: a grande transformação digital e seus impactos para as pessoas, nos negócios.** MuchMore Digital, 2017.

MÜLLER, Martin et al. **The 100 most-cited articles in visceral surgery: a systematic review.** Digestive surgery, v. 33, n. 6, p. 509-519, 2016.

OTHMAN, Fauzi et al. **Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic.** J Teknol, v. 78, n. 6-13, p. 137-143, 2016.

PALMA, José Marcelo Barbosa et al. **Os princípios da Indústria 4.0 e os impactos na sustentabilidade da cadeia de valor empresarial.** In: 6th International Workshop–Advances in Cleaner Production. 24th to 26th May. São Paulo. Brazil. 2017. p. 1-8.

PIAIA, Thami Covatti; COSTA, Bárbara Silva; WILLERS, Miriane Maria. **Quarta revolução industrial e a proteção do indivíduo na sociedade digital: desafios para o direito.** Revista Paradigma, v. 28, n. 1, p. 122-140, 2019.

REUTERS, Thomson. **Using Bibliometrics: A guide to evaluating research performance with citation data**. White paper. 2008.

SÁTYRO, Walter Cardoso et al. **Indústria 4.0: Conceitos e fundamentos.** Blucher, 2018.

SOARES, Matias Gonsales. **A Quarta Revolução Industrial e seus possíveis efeitos no Direito, economia e política.** Boletim Jurídico, Uberaba/MG, a, v. 13, 2018.

SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. **As revoluções industriais até a indústria 4.0.** Revista Interface Tecnológica, v. 15, n. 2, p. 480-491, 2018.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a quarta revolução industrial.** Edipro, 2019.

SHUAIB, Waqas et al. **The top 100 cited articles published in emergency medicine journals.** The American Journal of Emergency Medicine, v. 33, n. 8, p. 1066-1071, 2015.

VAN ECK, Nees; WALTMAN, Ludo. **Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping.** scientometrics, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

WALSH, Chloe et al. **The 100 most cited articles on healthcare simulation: a bibliometric review.** Simulation in Healthcare, v. 13, n. 3, p. 211-220, 2018.