



Segurança e Gestão

A multidisciplinaridade e os avanços tecnológicos

ORGANIZADORES

SUELANIA CRISTINA GONZAGA DE FIGUEIREDO
CIBELLY ARIANDA MATOS DOS SANTOS
LUCIANA OLIVEIRA DO VALLE CARMINÉ
VICTOR DA SILVA ALMEIDA



Editora Poisson

VOLUME

1

Suelania Cristina Gonzaga de Figueiredo
Cibelly Arianda Matos dos Santos
Luciana Oliveira do Valle Carminé
Victor da Silva Almeida
(Organizadores)

Segurança e Gestão: A multidisciplinaridade e os
avanços tecnológicos
Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte

Poisson

2021

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

Msc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S456

Segurança e Gestão: A multidisciplinaridade e os avanços tecnológicos - Volume 1/ Organização: Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo, Cibelly Arianda Matos dos Santos, Luciana Oliveira do Valle Carminé, Victor da Silva Almeida - Belo Horizonte - MG: Poisson, 2021

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-124-5

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Administração 2. Tecnologia. 3. Saúde
I. FIGUEIREDO, Suelânia Cristina Gonzaga de II.
SANTOS, Cibelly Arianda Matos dos III. CARMINÉ,
Luciana Oliveira do Valle IV. ALMEIDA, Victor da
Silva V. Título

CDD-658

Sônia Márcia Soares de Moura - CRB 6/1896



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

Comissão organizadora

Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Possui graduação em Economia, mestrado em Desenvolvimento Regional e doutorado em Ciências da Educação. Atualmente é Coordenadora de Pesquisa e Extensão do Instituto Metropolitano de Ensino-IME, atuando principalmente nos seguintes temas: Sustentabilidade, Pesquisa, Iniciação Científica, Articulação entre Pesquisa, Ensino e Extensão. Autora do Projeto Produzir e Publicar.

Cibelly Arianda Matos dos Santos

Possui graduação em Turismo pelo Instituto Manauara de Ensino Superior (2001) e é especialista em Metodologia do Ensino à Docência Superior pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2005). Cursando Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos na Universidade Estadual do Ceará - UECE. Coordenadora do curso de Bacharelado em Turismo desde 2004 e atualmente também Coordenadora de Ensino do Centro Universitário CEUNI - FAMETRO. Interesse nas áreas de Turismo e Educação, Turismo e Gastronomia.

Luciana Oliveira do Valle Carminé

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas e Mestrado em Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Economia e Empreendedorismo atuando principalmente nos seguintes temas: economia, plano de negócio, habilidades empreendedoras . Atualmente Docente da Graduação e Pós-Graduação do Instituto Metropolitano de Ensino - IME e professora da Pós-Graduação da Faculdade Santa Tereza.

Victor da Silva Almeida

Mestre em Engenharia de Processos Industriais pela Universidade Federal do Pará na área de Engenharia Mecânica (UFPA/2016). Pós Graduando em Neuropsicopedagogia Institucional (UNINTER/2021). Pós-Graduado em Gestão Estratégica de RH (UFAM/2014). Graduado em Administração de Empresas (UNN/2012). Graduado em Pedagogia (FBN/2016). Coordenador titular dos cursos de graduação em Administração e CSTSs de Gestão do Instituto Metropolitano de Ensino – IME (CEUNI-FAMETRO/2021).



Prefácio

A saúde do trabalhador nunca foi tão importante para as empresas como nos tempos atuais. As mudanças no ambiente de trabalho foram muito mais significativas nos últimos anos do que na Revolução Industrial. Os avanços tecnológicos vêm alterando o ritmo de trabalho, principalmente com a automação industrial, além disso, o aumento da demanda de consumo vem exigindo maior produtividade, o que também promove um aumento na carga de trabalho.

O aumento na produção industrial também movimentou outros setores como comércio de bens e serviços. E assim, como na indústria, a saúde e segurança do trabalhador é essencial para a qualidade na oferta dos serviços nesse setor. Por isso, a crescente preocupação com a saúde e a segurança do trabalhador no setor de comércio.

Outra preocupação atual é com a saúde e segurança do trabalhador durante a Pandemia da Covid-19. A mudança no ritmo de trabalho e no ambiente que nos força a trabalhar de forma remota, exige um outro olhar sobre a saúde e segurança do trabalhador fora do ambiente de trabalho.

Nesta publicação serão as ações e ferramentas utilizadas em ambiente industrial para a melhoria da saúde e segurança no ambiente de trabalho. São apresentadas medidas para aumentar a segurança em ambientes diversos de trabalho. E a aplicação da tecnologia na modelagem do gerenciamento de risco em um dos setores com maior índice de acidentes, com o uso BIM (Building Information Modeling) na Construção Civil.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Avaliação da exposição aos agentes ruído e calor no setor de injeção plástica em uma empresa do Pim - AM..... 08

César Augusto Queiroz de Araújo, Katriane Monteiro da Cunha, Lais Nascimento de Lima, Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.01

Capítulo 2: Nr 33: A importância de sua aplicação para segurança no trabalho em espaço confinado..... 17

Alexsanden Fonseca, Chrystiano Calado, Hélio Bomfim, Suelania Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.02

Capítulo 3: Sistema de gestão de segurança do trabalho como ferramenta de prevenção e combate a incêndio em uma edificação comercial na cidade de Manaus – AM..... 24

Bruno Ferreira Grotto de Camargo, Mackson Well Otaviano da Silva, Monique Reis de Araújo, Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.03

Capítulo 4: Eliminação da insalubridade pelo método de refrigeração Chiller no setor de metalurgia 35

Evanilson Santos

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.04

Capítulo 5: Análise ergonômica aplicada a função de caixa de um açougue do município de Parintins/Am 42

Andressa Gaspar Freitas, Raionê Taivan Pereira Penna, Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.05

Capítulo 6: A importância do uso de equipamentos de proteção individual aos trabalhadores rurais: Uso de agrotóxicos na Agricultura 49

Amanda Franco Ribeiro, Suelania Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.06

Capítulo 7: Building information modeling: A modelagem do gerenciamento de risco na Construção Civil..... 56

Dayana de Lira Martins da Silva, Leila Macedo da Silva, Nubia Mariano Holguim soUza

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Prevenção de riscos e doenças ocupacionais pertinentes à profissão de costureira 62

Michele Freitas da Silva, Gracinete de Souza Araújo, Daniel Costa Dolzane, Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.08

Capítulo 9: A importância da inovação no marketing para empresas 69

Luciana Oliveira do Valle Carminé, Bruna Vaneska Leandro Vieira, Luciana Oliveira Amorim

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.09

Capítulo 10: “Customer experience” como diferencial competitivo para empresas .. 79

Luciana Oliveira do Valle Carminé, Lady Dayane de Oliveira Costa., Kely Susy do Rosário Macambira

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.10

Capítulo 11: Proposta de aplicação das técnicas Lean aos profissionais da área Administrativa em regime home office 87

Maísa Caxias Soares, Marília Paiva Chagas Bessa, Victor da Silva Almeida

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.11

Capítulo 12: Gestão de desperdícios através da ferramenta OEE: Um estudo de caso voltado ao mapeamento de um processo crítico numa fábrica de papelão ondulado. 97

Artur Lima Nascimento, Bruna de Lana Franco, Victor da Silva Almeida

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.12

Capítulo 13: Planejamento estratégico com ênfase na prevenção contra covid-19 em empresas do Pim..... 108

Andreza de Paula Soares da Silva, Yara Marcionilia Marques Garcia, Suelania Cristina Gonzaga de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-124-5.CAP.13

Capítulo 1

Avaliação da exposição aos agentes ruído e calor no setor de injeção plástica em uma empresa do Pim - AM

César Augusto Queiroz de Araújo

Katriane Monteiro da Cunha

Lais Nascimento de Lima

Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: “Ruído e calor” são agentes nocivos que, dependendo de sua concentração, podem causar danos à saúde do trabalhador, para o reconhecimento destes deve-se utilizar instrumentos de medição. Este trabalho tem como objetivo identificar a exposição ao “ruído e calor” através de avaliação qualitativa, por meio de observação no local e avaliação quantitativa por meio de Audiômetro e Termômetro de Globo, verificando o impacto nos trabalhadores. O método utilizado foi avaliação dos agentes “ruído e calor” com uso de Audiômetro e Termômetro de Globo. Com base nos resultados encontrados, foi realizada discussão com base em artigos já publicados sobre o tema e normas vigentes. O estudo foi realizado no setor de injeção plástica de uma empresa no ramo de transformação de plástico. Foram avaliados 2 colaboradores, considerando as 8 horas da jornada de trabalho, foram coletadas 2 amostras de medição, sendo 1 de ruído durante as 8 horas da jornada de trabalho e a outra de calor no horário, das 13hs, o mais desfavorável conforme a Norma Regulamentadora NR 15 Insalubridade. A relevância deste trabalho está baseada em realizar as medições para as melhorias necessárias, para a saúde dos trabalhadores. Os resultados alcançados foram baseados na análise do ruído, o nível de pressão sonora identificada no evento encontrava-se acima do limite de tolerância definido pela NR-15, conforme NEN de 88,2 decibéis (dB) e dose diária 156,8%, para uma jornada de 8hs, quanto ao calor IBUTG de 25,6°C está acima do nível de ação que é 22,1°C. Logo, em relação ao ruído é obrigatório o uso de Protetor Tipo Concha e ao Calor, adoção de medidas preventivas.

Palavras chave: Agentes nocivos, Instrumentos de Medição e Insalubridade.

1. INTRODUÇÃO

Os agentes nocivos “ruído e calor” estão presentes no ambiente de trabalho, nisso os trabalhadores no setor de máquina injetora tem grande probabilidade de estarem expostos, pois a industrialização envolve o uso de máquinas e equipamentos, que emitem ruídos, além disso, percebe-se que na indústria de transformação de plástico o clima se torna desfavorável quando não se adequa a norma vigente.

A exposição de “ruído e calor” pode ser caracterizada como insalubre, caso o nível de tolerância seja excedido de acordo com o tempo de exposição baseado no anexo I – Limite de Tolerância para Ruído Intermitente e o anexo III Limite de Tolerância para exposição ao Calor da NR 15 – Atividades e Operações Insalubres.

O objetivo deste trabalho é a identificação da exposição ao “ruído e calor” por meio de medição no ambiente de trabalho, o Audiodosímetro que mensura o ruído e o Termômetro de Globo relacionado ao calor, nessas avaliações comparam-se de acordo com o quadro 1 do anexo 1 para o ruído e os quadros 1 e 2 do anexo 3 para o calor e taxa metabólica da Norma Regulamentadora NR 15 Operações Insalubres. As Normas de Higiene Ocupacional: NHO 01 Avaliação da exposição ocupacional ao ruído e NHO 06 Avaliação da exposição ocupacional ao calor, determinam procedimentos para realizar as medições no local, nisso, com os resultados encontrados, recomendam quando necessário, adotar medidas de controle e de prevenção, para minimizar o risco de doenças ocupacionais.

A metodologia utilizada foi através de avaliação qualitativa por meio de observação no local e avaliação quantitativa, que se deu por meio de instrumentos de medição, os quais foram: Audiodosímetro que serve para medir o ruído e Termômetro de Globo que mensura o calor. Essa avaliação foi realizada em um setor de injeção plástica de uma empresa do Polo Industrial de Manaus, no qual nesse ambiente conta-se com 2 colaboradores, que trabalham por 8 horas, expostos ao ruído e calor gerados pelas máquinas injetoras e dissipados no ambiente, nisso, foram coletados 2 medições de amostras, sendo 1 da exposição ao ruído durante as 8 horas da jornada de trabalho e 1 da exposição ao calor, mensurada às 13hs, durante 60 minutos (1 hora), buscou-se o horário mais desfavorável conforme indica a norma NHO 06.

A Norma Regulamentadora NR 15 Operações Insalubres no Anexo 1, versa sobre o ruído contínuo, que a atividade realizada durante 8 horas de jornada de trabalho, o limite de tolerância são 85 dB, caso estiver abaixo do limite de tolerância, a atividade é considerada salubre, ou seja, não há riscos de adquirir uma doença ocupacional. Caso o valor encontrado exceda o limite de tolerância e a empresa não adote as devidas medidas de controle, como o fornecimento de equipamentos de proteção individual ou enclausuramento da fonte geradora, a atividade passa a ser considerada insalubre. Nisso, a NHO 01 descreve todos os procedimentos de avaliação para exposição ao ruído.

Em relação ao calor, nos quadros 1 e 2 descritos no anexo 3 da Norma Regulamentadora NR 15 Operações Insalubres, determinam critérios como: caracterizar atividades insalubres para ambientes fechados ou com fontes artificiais de calor, com especificação do limite de exposição e a taxa de metabolismo conforme o tipo de atividade realizada. Caso a exposição do trabalhador ao calor exceder o limite de tolerância para a sua atividade, então esta operação é considerada insalubre, considerando-se que nenhuma medida de prevenção e controle foi adotada. Por isso, a NHO 06 estabelece todos os procedimentos e os equipamentos utilizados em uma avaliação para exposição ao calor.

Os resultados alcançados em relação ao Nível de Exposição ao Ruído foram: 88,2 dB e dose diária 156,8%, para uma jornada de 8hs, acima do limite de tolerância definido pela NR-15, conforme anexo 1. Logo, para o colaborador é obrigatório o uso de Protetor Tipo Concha. O nível de exposição ao Calor encontrado foi IBUTG 25,6°C e taxa de metabolismo médio: 468W, comparando-se com o limite de tolerância está acima do nível de ação que é 22,1°C, recomenda-se adoção de medidas preventivas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Higiene Ocupacional No Setor De Injeção Plástica

A empresa Amazônia Plásticos produz componentes plásticos para as indústrias locais do Polo Industrial de Manaus, localizada na Rua Acará, 280 - Distrito Industrial. A empresa tem posição de destaque no mercado de transformação de plásticos. Nos processos de fabricação, a Amazônia Plásticos utiliza tecnologia avançada e matérias-primas criteriosamente selecionadas. Desta forma, oferece a seus clientes produtos de alta qualidade.

O processo de produção dos componentes plásticos busca atender a todas as normas de segurança. Cada peça plástica passa por mais de 10 controles de qualidade na linha de produção. No Brasil, a fábrica da Amazônia Plásticos instalada em Manaus foi a primeira a obter a certificação ISO 9001 pela SGS ICS. Atualmente possui a certificação NBR ISO 9001:2015 que assegura a qualidade e o desempenho do produto.

A NBR 13.757 Máquina Injetora para Plásticos e Elastômeros – Terminologia, conceitua que injetora é um tipo de máquina usada para fabricar produtos moldados, pela injeção de material plastificado no molde, que contém uma ou mais cavidades, em que o produto é formado.

De acordo com Magalhães (2010), as etapas de injeção começam com o preenchimento da resina no canhão de plastificação. Essa resina que está no funil irá entrar no canhão conforme à medida que a rosca iniciar o seu movimento. Com a passagem da resina pelo canhão é passada para a etapa de derretimento ou plastificação da resina plástica. Isso acontece quando recebe o calor na resina.

Ainda conforme Magalhães (2010) explica sobre as fontes de calor na resina plástica: A elevação da temperatura das resistências em torno do cilindro (canhão), agilidade de giro da rosca e compressão ou força colocada na rosca para impedir o movimento de recuo da mesma. Na etapa seguinte a resina plástica misturada encontra-se na frente da rosca. Com movimento rápido, no seu sentido axial, a rosca move-se para frente injetando certa quantidade de plástico para dentro da cavidade do molde. Após, inicia-se o processo de resfriamento para que a peça plástica seja extraída do molde.

A divisão das peças rejeitadas e das entradas de injeção é uma importante etapa dentro dos processos de reaproveitamento e posterior reutilização do material plástico. Para ocorrer esse trabalho são necessários os moinhos destinados a moer o plástico, triturando o material para ser reutilizado juntamente com outras matérias primas, na quantidade correta para a resistência do produto final. (CONTE, 2019)

Segundo Ríos (2016) descreve que o principal objetivo da Higiene ocupacional é buscar a prevenção de doenças ocupacionais ou mesmo outras consequências que afetem a saúde do trabalhador que podem ser provocados pelos agentes que estão presentes no ambiente de trabalho, logo esse meio de prevenção é necessário ter uma gestão de riscos.

Conforme a exposição dos riscos existentes no ambiente de trabalho Filho e Fantazzini (2010) enfatiza que é necessário realizar estratégias de amostragem, como avaliar uma pequena parte do grupo definindo os resultados para todo grupo, pois a exposição desses trabalhadores não será igual, mas considera-se as características, as variações nos valores encontrados.

Ziwian (2016) ressalta que para evitar as doenças ocupacionais é necessário promover ações de controle aplicando o gerenciamento dos riscos já caracterizados na atividade, por isso os profissionais da higiene ocupacional são os responsáveis em identificar os riscos laborais, já os médicos reconhecer as doenças relacionados ao trabalho e informando a Previdência Social.

Normas Regulamentadoras e de Higiene Ocupacional

De acordo com a NR 15 no anexo 1 do item 1 “Entende-se por Ruído Contínuo ou Intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto”. O ruído contínuo é avaliado conforme o quadro deste anexo, em consideração da intensidade em decibéis (dB), o tempo de exposição. O limite de tolerância para cada atividade segue esse critérios de análise. Nisso, a NR15 conceitua da seguinte forma:

O "Limite de Tolerância", para os fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral”(BRASIL, 2019, p.1).

Além do anexo 1 que trata dos limites de tolerância do ruído na NR15 Operações Insalubres, a Norma de Higiene Ocupacional NHO 01 determina todos os procedimentos técnicos para Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído, com objetivo de analisar o risco de surdez ocupacional. Com isso, essa norma informa todos os parâmetros para a avaliação quantitativa.

Já o quadro 1 Limite de exposição ao calor, do anexo 3 da NR15 tem como intuito “estabelecer critérios para caracterizar as atividades ou operações insalubres decorrentes da exposição ocupacional ao calor em ambientes fechados ou ambientes com fonte artificial de calor”. O colaborador pode estar exposto ao calor quando está em um ambiente fechado em que não tem nenhuma ventilação adequada ou mesmo a uma fonte artificial de calor, que podem ser: lâmpadas, motores, equipamentos que geram calor. Além disso, a NR 15 em seu quadro 2, descreve os tipos de atividades e quanto o trabalhador gasta em taxa metabólica, que envolve o esforço físico durante a atividade. Nesse caso, com a exposição por muito tempo pode adquirir um tipo de doença ocupacional.

Com objetivo de detectar o calor no ambiente de trabalho é usada a Norma de Higiene Ocupacional NHO 06, que se trata de todos os procedimentos de avaliação da exposição ao calor, sendo um modo de avaliação quantitativo, a própria NR 15 indica esta norma de Higiene Ocupacional para meios avaliativos.

Além da avaliação quantitativa da exposição ocupacional ao calor, deve analisar de uma forma qualitativa, em observação do local de trabalho, a fim de conhecer como é a forma de operação, por exemplo, se o colaborador está realizando sua atividade sentado, ou em pé, ou em pé em movimento e assim por diante.

A Norma Regulamentadora NR 09 no item 9.1.1 fala sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, que:

“Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais” (BRASIL, 2019, p.1).

Sobre o conceito desta norma, é necessário que o empregador cumpra com este programa com as 4 etapas, os quais são: antecipação, reconhecimento, avaliação e controle. A antecipação conforme o item 9.3.2, identificação dos riscos relacionados ao trabalho afim de adotar medidas de prevenção para reduzir ou eliminar o risco. No item 9.3.3 o reconhecimento deve constar todas as informações do local conforme análise no ambiente, já no item 9.3.4 a avaliação quantitativa deve ser usada através de instrumentos de medição. No item 9.3.5, das medidas de controle devem ser adotadas medidas necessárias com objetivo de minimizar ou eliminar os riscos existentes, para não apresentarem doenças ocupacionais nos colaboradores.

A Norma Regulamentadora NR 26 no item 26.1.1 enfatiza sobre a Sinalização de Segurança em que “devem ser adotadas cores para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes”, ou seja, para cada cor de segurança tem um significado, por isso em um ambiente de trabalho deve-se utilizar de placas de sinalização com suas determinadas cores de alertas, advertências, instrução, com intuito de não ocorrer acidentes de trabalho.

A Norma Regulamentadora NR 06 “considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”. O Equipamento de Proteção Individual é aplicado como última forma de medida de controle de riscos, obedecendo a hierarquia dos riscos: Eliminação, Substituição, Controles, Sinalização e EPI's.

A Norma Regulamentadora NR 07 no item 7.1.1 fala sobre o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, que:

“estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores” (BRASIL, 2018, p.1).

Em uma organização é obrigatório ter este programa, tendo o acompanhamento dos exames admissionais, periódicos, mudança de função, retorno ao trabalho e demissionais que tem como objetivo avaliar a saúde do trabalhador antes, durante e ao final do vínculo empregatício.

3 METODOLOGIA

O método de pesquisa se deu por: escolha do tema, pesquisa sobre o conteúdo, utilizados artigos científicos de revistas indexadas disponíveis nas bases de dados online entre 2010 a 2020, normas vigentes NR 15 Operações Insalubres, NR 09 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, NR 26 Sinalização de Segurança, NR 06 Equipamento de Proteção Individual, NR 07 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, disponibilizados no site da ENIT – Escola Nacional de Inspeção do Trabalho. Além disso, realizou-se visita in loco, com o objetivo de avaliação qualitativa através de observação do processo produtivo e de avaliação quantitativa com uso de instrumentos de medição, sendo a exposição ao “ruído e calor”.

A população e amostra do presente trabalho foram 2 trabalhadores da empresa onde funciona em 2 turnos de 8 horas cada, com intervalo de 1 hora para as refeições, de segunda a sábado. A área deste setor é de 250m² com 5 metros de pé direito fechado por paredes de concreto e coberto por telhas de galvanizadas com o uso de forro de fibra mineral e iluminação artificial por meio de lâmpadas do tipo LED. Além disso, este setor possui 4 máquinas injetoras cada uma com seu moinho de trituração acoplado a mesma.

Os agentes nocivos encontrados na empresa foram seguidas os critérios de comparação apresentados no quadro 1 sobre Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, do anexo 3 da NR 15. Assim como também, nos quadros 1 sobre Limite de Exposição Ocupacional ao Calor e o quadro 2 sobre Taxa Metabólica por tipo de atividade, do anexo 3 da NR 15. Em relação as medições utilizaram-se dois instrumentos: Audiôdosímetro e Índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo – IBUTG para encontrar os agentes nocivos “ruído e calor”.

Na primeira medição, o nível de ruído contínuo ou intermitente foi mensurado com o equipamento Audiôdosímetro que é um instrumento de nível de pressão sonora. A leitura deve ser feita próxima ao ouvido do trabalhador, de acordo com o procedimento da NHO 01. Logo, os critérios para fins de comparação e comprovação quanto ao nível de exposição do ruído e tempo de exposição, foram analisados conforme o quadro 1 - Limite de Tolerância para o Ruído Contínuo, no anexo 1 da NR15 como mostra no quadro 1:

Quadro 1: Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas

Fonte: NR 15, 2019.

Entende-se por ruído contínuo ou intermitente, o ruído que não seja ruído de impacto. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente foi medido em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador. Não é permitida a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB (A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

Se durante a jornada de trabalho ocorrem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, foram considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma das seguintes frações 1, 2, 3 e 4, para exceder a unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad \text{Frações: (1,2, 3 e 4)}$$

Onde:

Cn: indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico; e Tn: indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o Quadro 1 citado acima.

Segundo a NHO 06, no item 5 descreve os critérios de avaliação da exposição ao calor devem ser medidas obtidas pelo **Índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo - IBUTG**, definido pelas equações 1 e 2 abaixo:

a)	Para ambientes internos ou para ambientes externos sem carga solar direta	$IBUTG = 0,7 t_{bn} + 0,3 t_g$	Equação: 01
b)	Para ambientes externos com carga solar direta	$IBUTG = 0,7 t_{bn} + 0,1 t_{bs} + 0,2 t_g$	Equação: 02

Em que: Tbn = temperatura de bulbo úmido natural; Tbs = temperatura de bulbo seco; e Tg = temperatura de globo.

Os equipamentos que foram usados para essa avaliação são: termômetro de bulbo úmido natural; termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum. As medições foram efetuadas no local onde permanece o trabalhador, e também sempre na altura da região do corpo mais atingida, de acordo com os procedimentos da NHO 06. Para fins de comparação e comprovação, no quadro 1 - Limite de exposição ocupacional ao calor descrito no anexo 3 da NR 15 é determinado o limite de exposição ocupacional ao calor, como mostra uma parte desses dados a serem avaliados, no quadro 2:

Quadro 2: Limite de exposição ocupacional ao calor.

M [W]	$\overline{IBUTG_{M\acute{A}X}} [^{\circ}C]$	M [W]	$\overline{IBUTG_{M\acute{A}X}} [^{\circ}C]$	M [W]	$\overline{IBUTG_{M\acute{A}X}} [^{\circ}C]$
100	33,7	186	30,6	346	27,5
102	33,6	189	30,5	353	27,4

Fonte: NR15, 2019.

A taxa metabólica foi analisada a partir do tipo de atividade, ou seja, quanto em energia o trabalhador gasta relacionado ao esforço físico, como é especificado no quadro 2 descrito no anexo 3 da NR 15, conforme mostra no quadro 3:

Quadro 3: Taxa metabólica por tipo de atividade.

Atividade	Taxa metabólica ⁽⁹⁾ (W)
Trabalho leve com braços e pernas	324
Trabalho moderado com braços e pernas	441
Trabalho pesado com braços e pernas	603

Fonte: NR15, 2019.

Onde:

M: taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, foi determinada pela fórmula 1, de acordo com o anexo III da NR 15:

Fórmula 1:
$$M = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60}$$

Onde: M_t = taxa de metabolismo no local de trabalho; T_t = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho; M_d = taxa de metabolismo no local de descanso; T_d = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso. $IBUTG_{médio}$ é o valor médio ponderado para uma hora, foi determinado pela seguinte fórmula 2:

$$\text{Fórmula 2: } IBUTG_{médio} = \frac{IBUTG_t \times T_t + IBUTG_d \times T_d}{60}$$

Sendo: $IBUTG_t$ = valor do IBUTG no local de trabalho; $IBUTG_d$ = valor do IBUTG no local de descanso; T_t = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho.; T_d = soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso; Os tempos T_t e T_d devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, sendo $T_t + T_d = 60$ minutos corridos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No anexo 1 da NR 15, que trata do Limite de Exposição ao ruído, mostra os níveis de exposição, em decibéis (dB), baseado no tempo de exposição (horas e minutos) e dose diária em (%), no estudo de caso o critério foi identificado como limite de tolerância: 85 dB em 8 horas da jornada de trabalho para uma dose diária de 100%. Do modo de avaliação quantitativo, usou-se o instrumento de medição: Audiodosímetro. Esse equipamento foi fixado próximo à audição do trabalhador, como recomenda a NHO 01. Ao final, foram encontrados os seguintes resultados, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1: Dados de avaliação da exposição ao ruído no setor injeção plástica.

NR 15 - OPERAÇÕES INSALUBRES			
Instrumento: Audiodosímetro	Decibéis - dB	Tempo em horas	Dose diária em %:
Limite de tolerância	85 dB	8 horas	100%
Valores obtidos	88,2 dB	8 horas	156%

Fonte: Araújo; Cunha; Lima, 2021.

O nível de pressão sonora identificada no evento encontrava-se acima do limite de tolerância definido pela NR-15, conforme NEN de 88,2 dB e dose diária 156,8%, para uma jornada de 8hs. Logo, para o ruído é obrigatório o uso de Protetor Tipo Concha como medida de controle, com atenuação de 16 dB. No local os 2 colaboradores utilizam esse EPI. Além disso, foi observada que o ambiente encontra-se sinalizado com placas de obrigação do uso deste EPI, a máquina possui enclausuramentos nas fontes de ruído: motor e moinho. Os operadores são treinados conforme procedimentos operacionais internos. Conforme visita na empresa a imagem 1 : Operador no manuseio da máquina injetora:

Imagem 1: Operador no manuseio da máquina injetora.



Fonte: Araújo; Cunha; Lima, 2021.

Sobre o limite de exposição ao calor, no anexo 3 da NR 15, descreve os critérios de comparação e comprovação que segue as recomendações da NHO 06 Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor. O instrumento utilizado na medição de calor foi o Termômetro de Globo, este equipamento foi posicionado próximo ao trabalhador por um período de 60 minutos, e também foi avaliada a atividade do trabalhador para encontrar a taxa metabólica, que é a energia gastada durante suas atividades. Na tabela 2 mostra os resultados para a exposição ao calor:

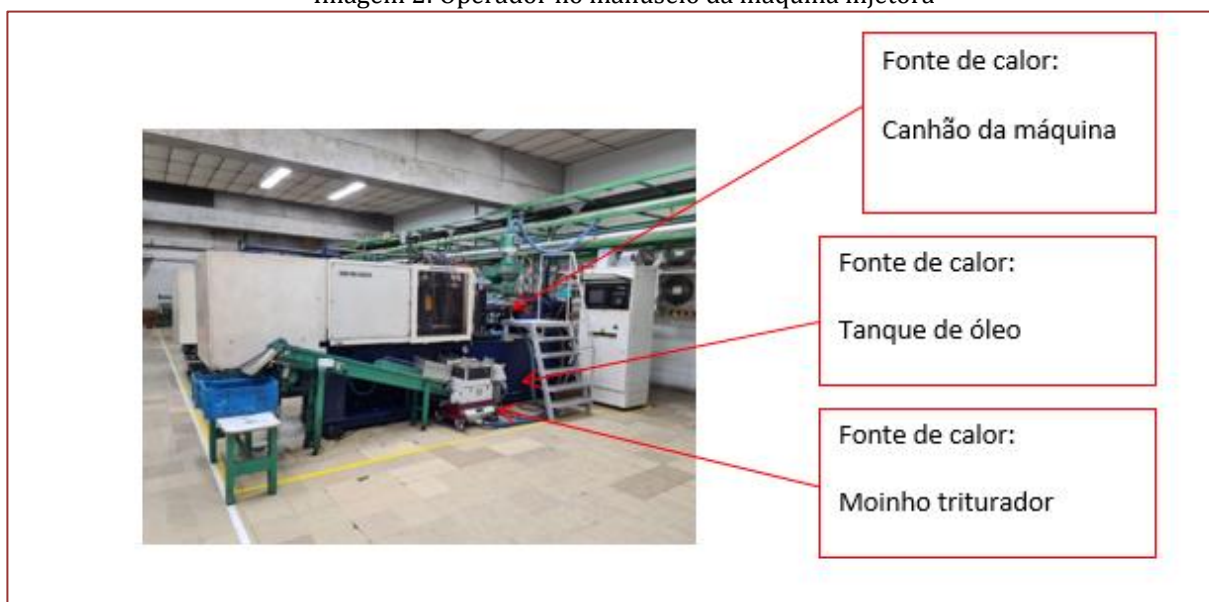
Tabela 2: Dados de medição da exposição ao calor.

NR 15 – OPERAÇÕES INSALUBRES							
Dados da medição:							
Atividade / Operação	Temperatura °C		Tempo Médio em 1h (min)	Taxa Metabolismo Médio (w)	IBUTG °C	Nível de ação °C	Limite de Tolerância °C
	TBN	TG					
Em pé, trabalho moderado com o corpo. Operação: Realizar atividade de injeção plástica, alimentação de máquinas.	23,6	30,4	60	468	25,6	22,1	25,9

Fonte: Araújo; Cunha; Lima, 2021.

Como pode-se observar o valor do IBUTG 25,6 °C está acima do nível de ação que é de 22,1°C. Porém, encontra-se abaixo do limite de exposição, 25,9°C. A Imagem 2 mostra as fontes de calor para o ambiente, que são: Canhão da Máquina, Taque de óleo e o Moinho de Trituração:

Imagem 2: Operador no manuseio da máquina injetora



Fonte: Araújo; Cunha; Lima, 2021.

Nesse setor de injeção plástica as medidas de controles em relação ao calor são: Manta térmica, climatização do ambiente (porém no dia da avaliação foi detectado 2 equipamentos em manutenção), pausas inter-jornadas de 15 minutos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho realizou a mensuração aos agentes nocivos “ruído e calor” a fim de analisar se o ambiente é considerado insalubre ou salubre. Verificou-se que no setor de injeção plástica os trabalhadores se encontravam expostos ao nível de pressão sonora acima do limite de tolerância de 85 dB para uma jornada de trabalho de 8 horas, porém os mesmos cumprem com uso de EPI (Abafador tipo

concha), com fator atenuação: 16 dB, que proporciona um conforto acústico de 72,2 dB, caracterizando uma condição salubre. Além disso, é disponibilizado aos trabalhadores acompanhamento médico periódico, através de exame audiométrico.

Com relação ao calor, os trabalhadores se encontravam a um valor inferior ao limite de exposição determinado pela NR 15 que é de 25,9°C para uma taxa metabólica de 468 Watts (W), porém encontravam-se acima do valor do nível de ação, que é de 22,1°C, caracterizando como atividade salubre. Foi proposto um estudo de viabilidade técnica para instalação de manta térmica na estrutura do tanque de óleo da máquina, a fim de reduzir a radiação de calor para o ambiente.

No dia da medição do calor havia 2 condicionadores de ar do setor de injeção plástica que estavam parados por motivo de manutenção, como medidas de controle foi proposto a manutenção corretiva das centrais de ar condicionado e adoção de um plano de manutenção.

Portanto, a probabilidade desses trabalhadores desenvolverem doenças como surdez, sudorese, desidratação é baixa, pois a exposição aos riscos “ruído e calor” com as medidas de prevenção e controle já implantadas estão abaixo do limite de tolerância legalmente vigente. Importante enfatizar que a empresa cumpre com o dever de realizar a melhoria contínua nos processos, ambiente de trabalho, reduzindo os riscos de acidentes de trabalho.

Nessa pesquisa em campo pôde saber a importância que as normas vigentes aplicáveis neste setor de injeção plástica funcionam desde a máquina, considerando suas etapas de processos até o operador, além disso, os procedimentos de segurança visam à saúde dos trabalhadores e um trabalho seguro e confortável, em consequência, os afastamentos por doenças ocupacionais, não ocorrem.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13757:1996. Máquinas injetoras para plástico e elastômeros – Terminologia. 30 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=004886> Acesso em: 01/04/2021.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – requisitos. Rio de Janeiro, 2015.
- [3] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR06 – Equipamentos de Proteção Individual. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018.
- [4] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018.
- [5] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019.
- [6] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019.
- [7] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR26 – Sinalização de Segurança. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.
- [8] CONTE, Adele Cagnato; MORI, Yvi Tiemi. Desenvolvimento de um Triturador para Termoplásticos Recicláveis. 89 f. Trabalho de conclusão de curso – Tcc2, Bacharelado em Engenharia Mecânica, Departamento Acadêmico de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.
- [9] FILHO, Anis Saliba. FANTAZZINI, Mário Luiz. Estratégia de Amostragem: gestão das exposições na higiene ocupacional. Revista da Associação de Higienista Ocupacionais, jul- 2010.
- [10] FUNDACENTRO. NHO 01. Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo, 2001.
- [11] FUNDACENTRO. NHO 06. Avaliação da exposição ocupacional ao calor. São Paulo, 2001.
- [12] MAGALHÃES, Pedro Ivo Gonçalves. A validação de processo como garantia de conformidade dos produtos na indústria de dispositivos médicos. Juiz de Fora, 2010.
- [13] Ríos, Santos Huertas. A higiene ocupacional, essa grande desconhecida: vamos conhece-la? Revista ABHO, Ed: 42, Barcelona, 2016.
- [14] ZIWIAN, Mauro David. Caracterização técnica e legal das doenças do trabalho: a importância da vigilância à saúde articulada à higiene ocupacional na prevenção. Revista ABHO, ed: 43, 2016.

Capítulo 2

Nr 33: A importância de sua aplicação para segurança no trabalho em espaço confinado

Alexsanden Fonseca

Chrystiano Calado

Hélio Bomfim

Suelania Figueiredo

Resumo: As normas regulamentadoras contém as disposições que consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes. Esta pesquisa tem como objetivo descrever a importância da segurança para o trabalho em espaço confinado através da norma regulamentadora NR33 para evitar acidentes. E como objetivos específicos descrever os riscos do trabalho em espaço confinado e a sua relação com a utilização da norma, verificar o cumprimento dos requisitos da norma regulamentadora da NR33 e seus impactos na segurança do trabalho e apresentar os acidentes mais comuns em ambientes confinados. O tipo de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica e análise documental. Inicialmente foi realizado um levantamento de dados através de recursos bibliográficos como, normas técnicas, manuais, instruções e artigos científicos publicados na plataforma do Ministério do Trabalho e Emprego para embasamento teórico deste artigo. Este trabalho apresenta relevância porque, no Brasil ainda existe uma certa resistência das empresas em implantar padrões de segurança do trabalho como forma de combater vários danos, seja ele moral, estético e materiais. Além dos impactos aos trabalhadores os prejuízos para as organizações que descumprem as determinações da NR: 33 podem ser ainda piores, do tipo redução de produtividade, custos salariais, multas, encargos e indenizações, civil e criminal. O não cumprimento dos requisitos determinados pela NR33 demonstrou a exposição dos trabalhadores em vários riscos do tipo grave, como: incêndio ou explosão pela presença de vapores e gases inflamáveis, soterramentos e falta ou excesso de oxigênio.

Palavras chave: Riscos, Segurança do Trabalho, Cumprimento, Norma, NR33.

1. INTRODUÇÃO

A área de gestão de saúde e segurança deve ser programada, planejada, avaliada e implementada, incluindo medidas de prevenção, medidas administrativas e medidas de treinamentos de capacitação para trabalho em espaços confinados. Atualmente as organizações encontram-se em uma globalização com o mercado muito competitivo e cada vez mais flexível frente às mudanças do ambiente e da sociedade. Sendo assim, elas precisam estar preparadas para concorrerem em nível mundial, pensar além de suas fronteiras, agregando qualidade e valor aos seus produtos e serviços tendo como principal pilar seguir as determinações das normas de segurança e saúde do trabalho, que, resulta e favorece na redução de ocorrências e acidentes de trabalho.

Esta pesquisa tem por objetivo apresentar a importância da segurança para o trabalho em espaço confinado através da aplicação da NR 33, cujo título é Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados, que estabelece os requisitos normativos para uma avaliação de perigos e riscos de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, para subsidiar permanentemente a segurança e saúde dos prestadores de serviços que fazem parte direta ou indiretamente nestes espaços. A relevância deste tema fica demonstrada pelo fato do ambiente em espaço confinado ser um causador de acidentes graves ou fatais, que são deliberados através de ocorrências, como: explosão, incêndio e asfixia, devido à falta de procedimentos, treinamentos e técnicas de segurança. Todos os espaços confinados devem ser considerados inseguros, até que sejam providos de condições mínimas de segurança e saúde.

Este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica e análise documental. Inicialmente foi realizado um levantamento de dados através de recursos bibliográficos como, normas técnicas, manuais, instruções e artigos científicos publicados na plataforma do Ministério do Trabalho e Emprego para embasamento teórico deste artigo.

Conforme a Norma Regulamentadora NR 33, “Espaço confinado é qualquer ambiente ou área não determinada para ocupação humana contínua, que tenha meios reduzidos de entrada e saída, cuja a entrada de ar existente é insuficiente para deslocar agentes nocivos ou onde possa existir a falta ou aumento do % de oxigênio”. Em contrapartida a NBR 16577 – Espaço confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção, tem como definição, o “Espaço confinado, sendo qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência, enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver”.

2. PORQUE USAR AS ORIENTAÇÕES NORMATIVAS DA NR33?

A Norma Regulamentadora 33, é uma ferramenta de grande valor para as organizações, porquês uma vez efetivada e entendida no cotidiano das atividades laborais, é possível evidenciar ações preventivas e comportamentos assertivos, com alto grau de disciplina, conduta e esclarecimentos referentes à segurança de quem trabalha ou realiza serviços em espaços confinados. Conforme Moraes (2009), este requisito legal deverá estar em paralelo com outras normas, objetivando garantir a preservação da saúde e integridade física, através do reconhecimento, antecipação, avaliação e controle dos riscos ambientais.

A NR33 tem como objetivo regulamentar as atividades desenvolvidas em espaços confinados. Com a criação desde requisito legal, torna-se inevitável a execução de procedimentos adequados, pois comentado em seu conteúdo, a obrigação prévia de determinar os espaços confinados, avaliação das condições do local, monitoramento e controle de riscos, para se promover condições seguras de trabalho e saúde ao trabalhador que estiver realizando atividades laborais. O espaço confinado é considerado como um ambiente não elaborado para que ocorra a ocupação do ser humano. Portanto, é uma área não utilizada com muita frequência, vindo a apresentar dificuldade tanto de acesso, como, de salvamento das vítimas, em caso de incidência de um acidente de trabalho no local (BRASIL, 2017). Importante destacar que o número de acidentes em tais ambientes não apresenta uma ordem realmente elevada, mas, na maioria dos casos são registrados como fatais.

Segundo Rekus (1994) o estudo voltado para os espaços confinados é significativo, sendo sua definição descrita na NR 33 e por meio da NBR 14787, incluindo-se os casos de asfixia intoxicação ou ainda risco de explosão locais, sendo possível a inclusão dos riscos, como, por exemplo, a movimentação de equipamentos mecânicos, eletrônicos energizados, bem como, condutores elétricos energizados, ionizante e não ionizante, frio, calor, fluidos em escoamentos e também sólidos, como, os grãos ou mesmo pó de serra que venha a engolfar e, conseqüentemente, prender uma determinada vítima.

Pode-se dar vários exemplos de espaços confinados baseado na NBR 14.787 (ABNT, 2001) alguns deles são: porões, silos, misturadores, tanques, vagões, vagões tanques, caminhões a granel, coluna de destilação, moinhos e poços de transportadores de canecas. Assim, segundo a NBR 14.787 (ABNT 2001), define-se espaço confinado como: Qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios reduzidos de entrada e saída e na qual a entrada de ar é reduzida e insuficiente para remover agentes nocivos perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio, que possam existir ou se desenvolver. (NBR 14.787. ABNT, 2001, p.1)

Em complemento aos conceitos acima destacados, temos que a American National Standards Institute (ANSI, 1989), a definição que consta nas exigências de segurança, é de uma área fechada que tem como características: não tem como função primária a ocupação humana, restrição de entradas e saídas, além de conter riscos potenciais ou conhecidos.

National Institute for Occupation Safety and Health – NIOSH a definição de espaço confinado, apresentada por Bezerra (2009) é aquele em que as aberturas de entradas e saídas são limitadas, a ventilação natural é desfavorável podendo conter ou produzir contaminantes perigosos e o local não é destinado à ocupação contínua. A falta de um nível de oxigênio saudável, a existência de uma atmosfera com potencial nível nocivo de contaminantes são fatores acrescentados à definição de trabalhos em espaços confinados da Norma Australiana AS 2865. (AS,1995). De acordo com as definições relacionadas acima, tem-se então fundamentados os requisitos de utilização desta norma NR33, dentre principais características que envolvem condições especiais de trabalho e o destaque de relevância importante de sua utilização no cotidiano do trabalhador.

3. OS IMPACTOS ASSOCIADOS AOS RISCOS DE NÃO CUMPRIR A NORMA

Conforme com as características da estrutura dos espaços confinados, os serviços nestes locais são submetidos a diferentes tipos de riscos ambientais. A análise prévia dos possíveis perigos é de extrema importância para a realização de um trabalho seguro, o reconhecimento dos riscos necessita de coleta de informações e visitas ao local da atividade (GOELZER, 2011 apud ARAÚJO 2013), é de máxima importância reconhecer os agentes nocivos ao trabalhador, mas nem sempre é suficiente, pois a situações que a presença de gases, estes podem se tornar nocivos à saúde alinhados a concentração que apresentam. Podemos inferir os riscos com base em 3 diferentes classes:

I – Riscos físicos: são aqueles que compreendem, dentre outros, o ruído, a vibração, temperaturas extremas, pressões anormais, radiação ionizante e não ionizante; II – Riscos químicos: são aqueles que compreendem as névoas, neblinas, poeiras, fumos, gases e vapores; III – Riscos biológicos: são aqueles que compreendem, entre outros, as bactérias, fungos, helmintos, protozoários e vírus (SALIBA, et al, 1998 apud ARAÚJO, 2006, P.23); IV - Riscos ergonômicos: Monotonia, posturas incorretas, ritmo de trabalho intenso, fadiga, preocupação, trabalhos físicos pesados e repetitivos. V - Riscos mecânicos: Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado.

Para Moraes (2009), é primordial realizar avaliação e reconhecimento dos riscos presentes nos locais e também considerar aqueles que são gerados de acordo com a característica do serviço a ser desenvolvido. No quadro - 1 abaixo associamos uma análise dos riscos mais comuns nos espaços confinados (MORAES, 2009).

Quadro 1 – Principais riscos em espaços confinados

Risco	Causa
Deficiência de oxigênio.	Elevada concentração de gases e vapores.
Exposição aos agentes químicos (poeiras, fumaças, gases e vapores) e físicos (ruídos, vibração, radiação e temperaturas anormais).	A realização de atividades de inspeção, manutenção ou construção do EC.
Explosão, incêndios.	Presença de gás, vapores e pó inflamável.
Mecânicos.	Mal estado de conservação local.
Ergonômicos.	O acesso é dificultado, pois os ECs não são projetados para ocupação humana.
Eletricidade estática.	Caso o EC não possua aterramento.

Fonte: O autor.

Em uma prévia verificação pode ser notado no quadro 1, que dentre os principais riscos presentes nos espaços confinados, alguns podem ser facilmente identificados, sendo que entre outros, como os atmosféricos, somente são possíveis de detectar, através do uso de equipamentos específicos, capazes de medir a presença de gases, vapores ou pó inflamáveis, assim sendo os inúmeros riscos apresentados, cabe aos envolvidos diretamente identificar, os que são inerentes ao local a ser trabalhado e adequar os executores para que realizem suas atividades de forma segura.

Com isso, para se ter um controle operacional deve-se dar prioridade a eliminação dos perigos ou evitar a existência deles, pois não existindo o perigo, não ocorrerá o acidente. Esta forma de controle pode implicar na aplicação de novas tecnologias, mudanças nos processos e investimentos maiores para a obtenção de resultados satisfatórios. (ARAÚJO; SANTOS; MAFRA, 2000). A empresa deve identificar quais os processos mais eficientes para eliminação dos perigos ou redução dos riscos, e estabelecer os controles necessários levando em consideração os fatores: a fonte, o meio e o indivíduo, o nível de risco existente, a praticidade do controle e a possibilidade de não gerar novos perigos. Para que sejam eficientes e efetivos as fontes e os controles devem caminhar juntos. (ARAÚJO; SANTOS; MAFRA, 2000).

De acordo ainda com o autor, o agente ocasionador de um óbito em um espaço considerado como confinado, normalmente não ocorre em razão apenas de um fator, mas sim, pela associação de diversos fatores, sendo, portanto, imprescindível a realização de uma análise preliminar em relação aos espaços confinados. Por vezes, os acidentes considerados graves tendem a acontecer, principalmente, nos procedimentos internos que não materializam controles preventivos entre elas, como, por exemplo, a permissão de entrada por meio do monitoramento das condições ambientais. Assim, verifica-se que entre as principais causas poderá o espaço confinado não ser reconhecido, trazendo uma subavaliação dos riscos, baixa percepção dos mesmos e a total falta de preparo em relação aos casos que exijam resgates.

4. OS ACIDENTES MAIS COMUNS EM AMBIENTES CONFINADOS

Os principais acidentes envolvendo atividades com Espaço Confinado e seu descumprimento dos itens normativos da NR33, podemos dividir entre os segmentos: • Indústria de papel e celulose; • Indústria gráfica; • Indústria alimentícia; • Indústria da borracha, do couro e têxtil; • Indústria naval e operações marítimas; • Indústrias químicas e petroquímicas; • Serviços de gás; • Serviços de água e esgoto; • Serviços de eletricidade; • Serviços de telefonia; • Construção civil; • Beneficiamento de minérios; • Siderúrgicas e metalúrgicas; • Agricultura; • Agroindústria.

Existem diversos fatores causadores de acidentes em espaços confinados, conforme Araújo (2009) um óbito em espaço confinado ocorre devido a um conjunto de várias falhas não analisadas devidamente obdecendo os requisitos normativos, por isso é importantíssimo necessário fazer uma análise preliminar, a estes devemos relacionar o CID “código de identificação da doença” para os casos envolvendo os “Espaços Confinados”, CID W81 - Confinado ou aprisionado em um ambiente pobre em oxigênio, ocasionando a Asfixia CID T71.

Diversos acidentes com resultados graves estão relacionados à falta de previsão de controles preventivos nos procedimentos do serviço internos. Podem-se destacar alguns exemplos das principais causa de acidentes: subavaliação dos riscos, espaço confinado não reconhecido, baixa percepção dos riscos, a

confiança nos sentidos e o despreparo para resgates. Em diversos casos nem sempre os espaços confinados são devidamente identificados devido à inexistência de riscos preliminares em determinadas situações, porém, em algumas atividades o risco no mesmo espaço é iminente, onde não se pode esquecer que na definição de espaço confinado diz que o risco pode se desenvolver dependendo da atividade.

Todas as informações quanto à localização e perigos devem ser repassadas aos trabalhadores, assim como, tomar todas as medidas necessárias para que os espaços não sejam acessados por trabalhadores despreparados. (ARAÚJO, 2009). Os acidentes nestes locais têm como principais fatores: a falta de reconhecimento dos espaços confinados existentes, Permissões de Entrada e Trabalho – PET, bloqueio de equipamentos mecânicos, a não utilização de equipamentos de proteção individual, ineficiência no resgate e primeiros socorros e a falta de testes de atmosfera e procedimentos. Nos segmentos os acidentes estão atrelados aos serviços na Indústria: silos, esgoto, caldeira, tubulações envolvendo gasoduto etc. Na área Rural: escavação do poços, galerias, atividades em cavernas, embarcações ribeirinhas, trabalhadores informais etc. A estas falhas relacionadas, segue em destaque o resumo de 3 exemplos reais de acidentes analisados:

- **CASO 1** - Ocorrido em 24/08/2010 no Paraná, mortes em razão de asfixia em espaço confinado: os trabalhadores realizavam atividade, prevista para sua função de operadores da ETE, especificamente manutenção de comporta na caixa divisora de fluxo da unidade de tratamento. O acidente não foi observado por testemunha, os corpos foram encontrados e retirados do espaço confinado às 19h46min do dia 24/08/2010 pelo corpo de bombeiros (RGO 702057/2010), foi identificado pelo Instituto médico legal (Laudo 240/2010), Conforme Laudo cadavérico do IML, os dois trabalhadores foram vítimas de afogamento por imersão em água doce por volta das 17h00min horas de 24/08/2010, o Laudo de Exame de local de morte 10043, por sua vez admite a possibilidade de morte causada por ação de gases advindos do esgoto dada a parca ventilação e confinamento do local.
- **CASO 2** - Ocorrido em 02/10/2010 no Paraná, acidente grave por intoxicação em espaço confinado: Acidente ocorrido em poço de elevador de grãos. O acidentado desceu ate o fundo do elevador e ficou exposto a atmosfera contaminada e / ou com deficiência de oxigênio. A partir dos sintomas relatados pelo trabalhador, este foi possivelmente intoxicado pela inalação de sulfeto de hidrogênio. Ao tentar sair do espaço confinado, sentiu-se mal e caiu da escada de acesso, chocando-se contra o fundo e sofrendo desmaio. Posteriormente foi retirado pela equipe de resgate publica.
- **CASO 3** - Ocorrido em 30/10/2012 em São Paulo, mortes em espaço confinado durante instalação de tubulões de esgoto: Trabalhadores faziam instalação de tubos de esgoto em via publica e conectavam ou interligavam redes novas às existentes. No dia 30/10/2012, um trabalhador adentrou em um poço de visita conhecido como PV. Não houve nenhuma observação com relação a trabalho em espaço confinado e não se fez medições dos gases que se encontravam no poço - este com cerca de 6,00 metros de altura. Após a entrada do primeiro trabalhador, notou-se que este não mais respondeu aos chamados e, então, outros dois trabalhadores também adentraram, sendo que nenhum dos três conseguiu retornar a superfície indo todos a óbito.

As principais falhas encontradas em casos de acidentes são relacionadas a fatores humanos onde vimos o total desconhecimento dos riscos envolvidos e baixa escolaridade nós casos rurais, já quando olhamos para a industrial são mais relacionados a falha em procedimento, falha na liberação de PET, falha em bloqueio de energia e um atenuante que a atividade em espaço confinado vem sempre acompanhada com um agravante tipo trabalho em altura, serviço envolvendo solda elétrica, destacado no quadro - 2 os itens que foram não atendidos conforme os 3 estudos de caso acima citados e sua coincidência entre os mesmos.

Quadro 2 – Casos versus principais coincidências

Caso 1 Caso 2 Caso 3	Item 33.4.1	Deixar de elaborar ou implantar instruções de emergência e salvamento adequados ao espaço confinado.
Caso 1 Caso 2	Item 33.3.3, alínea “d”	Deixar de implantar instruções para trabalho em espaço confinado.
Caso 1 Caso 2 Caso 3	Item 33.3.1	Deixar de planejar e/ou programar e/ou implementar e/ou avaliar a gestão de SSO no trabalho em espaço confinado.
Caso 2 Caso 3	Item 33.3.2, alínea “f”	Deixar de avaliar a atmosfera do espaço confinado, antes da entrada de trabalhadores.
Caso 1 Caso 2 Caso 3	Item 33.5.3	Permitir a entrada ou a execução do serviço em espaço confinado sem a emissão da permissão de entrada e trabalho.
Caso 2	Item 33.3.3, alínea “o”	Deixar de garantir que todos os executores sejam informados dos riscos e das medidas de controle presentes no espaço confinado.
Caso 2	Item 33.3.2.5	Realizar trabalhos em espaço confinado sem a aplicação de medidas para excluir ou domar os riscos que possam afetar a SST.
Caso 1 Caso 2 Caso 3	Item 33.3.5.1	Designar trabalhador para atividade em espaço confinado sem a prévia capacitação
Caso 3	Item 33.3.2, alínea “a”	Deixar de identificar e/ou isolar e/ou sinalizar o espaço confinado.
Caso 3	Item 33.2.1, alínea “a”	Deixar de informar diretamente o responsável técnico pela execução da NR-33.
Caso 3	Item 33.3.3, alínea “n”	Permitir o acesso ao espaço confinado sem acompanhamento e autorização de supervisão capacitada.
Caso 3	Item 33.3.4.1	Deixar de submeter o trabalhador designado para atividades em espaço confinado a exames médicos determinados para a atividade que irá realizar.
Caso 3	Item 33.3.4.8	Permitir que o vigia desempenhe outras tarefas que possam comprometer o monitoramento e a proteção dos executores do serviço designados.

Fonte: O autor.

5. CONTRIBUIÇÃO DESTA PESQUISA PARA O ENSINO SUPERIOR

A pesquisa no ensino superior com destaque para à iniciação científica é de grande importância e de muita relevância, não só para os discentes mas para toda a comunidade acadêmica, uma vez que é do ensino superior que sairão os futuros profissionais, os quais trarão progresso para a sociedade.

A prática da pesquisa nas universidades, além de produzir conhecimento, respondendo às perguntas e solucionando dúvidas, também é uma ferramenta importantíssima para inovação dos conceitos, e por fim obter um pensamento racional e mais próximo da verdade. A pesquisa é elemento crucial na formação inicial e continuada de todo e qualquer profissional, sendo assim: “Pesquisa é o processo que deve aparecer em todo o trajeto educativo.” (DEMO, 1997, p.16).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi analisado neste trabalho que a saúde e segurança dos trabalhadores é um fator imprescindível para a preservação e manutenção da força de trabalho adequada. São exigências na execução de atividades em áreas confinadas, os mapas de riscos, pois trazem todas as categorias de riscos, e nas atividades de manutenção, a utilização de equipamentos e instrumentos especiais com o objetivo de evitar os perigos e riscos, monitoramento de entradas e saídas restritas, que são de responsabilidade da empresa, além da capacitação e treinamento de trabalhadores em espaço confinado, salvamento e resgate para caso de emergência.

Com base nos 3 casos, podemos destacar as coincidências do não atendimento há algum item normativo da NR33, em um percentual superior a 42% entre os mesmos itens não atendidos, observando que nos 3 casos houveram óbitos diretamente, podemos salientar a falha no cumprimento de itens base da norma, como sugestão, deve ser feita a aplicação de treinamentos para os responsáveis pelas atividades e serviços em espaços confinados que não possuem esse profissional capacitado e após devem seguir a Norma NR-33, fornecendo treinamento anual a vigias e supervisores.

Tendo em vista os argumentos apresentados com uma visão prevencionista e global temos muitas oportunidades na área a desenvolver profissionalmente desenvolvendo cultura de segurança, governamental sendo mais atuante na área realizando fiscalizações com base nas avaliações de perigos e riscos na organizações diante a apresentação de documentação legal de saúde e segurança como por exemplo o PPRA e PCMSO, e multiplicando conhecimento na base das principais áreas técnicas, onde até poderíamos ter matérias SST no ensino médio.

REFERÊNCIAS

- [1] ABNT NBR 16577:2017 Versão Corrigida:2017 FUNDAÇÃO. Acesso em 20/03/2021. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br>
- [2] Guia Técnico da NR33 – rev. 19/02/13 Acesso em 20/03/2021. Disponível em https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---GUIA-TCNICO-DA-NR-33.pdf
- [3] Norma regulamentadora NR-33 - SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS. Acesso em 20/03/2021. Disponível em < <https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-33?view=default>
- [4] Portal, Escola Nacional da Inspeção do Trabalho, ENIT INSPEÇÃO DO TRABALHO Acesso em 20/03/2021. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/manuais>
- [5] ARAÚJO, Fernando. Análises de Acidentes e Doenças do Trabalho. 1ª ed São Paulo-SP 2006.
- [6] MORAES, Giovanni. Normas Regulamentadoras Comentadas. 7. Ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2009.
- [7] ARAUJO, Renata Preira; Santos, Néri dos; MAFRA, Wilson José. Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho. 2007. Disponível em: http://www.aedb.br/anaissegt07/arquivos/gp/579_gestao.PDF. Acesso em 07 abril. 2021. P. 5.
- [8] ARAÚJO, Giovanni Morais. Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas: Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho. 7º Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2009.
- [9] BEZERRA, R.R.A. Espaço confinado aplicado aos trabalhadores de prospecção geológica em mineração. Revista Minérios & Minerais, São Paulo, edição 313, abr. 2009.
- [10] REKUS, John F. Complete Confined Spaces Handbook. National Safety Council. Lewis Publishers, 1994. 381p.
- [11] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n 33 (NR 33): segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. Brasília: 2017.
- [12] ARAÚJO JR, Francisco Milton. Doença Ocupacional a Acidente de Trabalho. 2 ed. São Paulo: LTr, 2013.

Capítulo 3

Sistema de gestão de segurança do trabalho como ferramenta de prevenção e combate a incêndio em uma edificação comercial na cidade de Manaus – AM

Bruno Ferreira Grotto de Camargo

Mackson Well Otaviano da Silva

Monique Reis de Araújo

Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: As ferramentas de Gestão da qualidade e Segurança do trabalho, regulamentadas pela ISO 45001:2018 e pela ISO 31000:2018, são aplicadas nos mais diversos tipos de controle de atividades e produção, e buscam a implantação de melhorias para segurança laboral e das instalações em edificações, que necessitem controlar os riscos originários de sua natureza produtiva. Neste artigo avaliou-se tais ferramentas, com base em pesquisa bibliográfica, por meio da revisão de literatura, para aplicação em uma edificação comercial de médio porte, localizado na cidade de Manaus-AM, levando em consideração as suas características e classificações segundo a Tabela 01 do decreto nº 63.911, de 10 de dezembro de 2018, condições de segurança existentes e determinação da ferramentas aplicáveis, a fim de promover a implantação de um sistema de Gestão para Prevenção e Combate a Incêndio. Este artigo assume um caráter de grande relevância, comprovando que o sistema de combate a incêndio não representa uma mera aplicação de normas, que uma vez implantadas, respaldam os administradores da edificação, mas que toda implantação necessita de um ciclo de gestão, ou ainda uma de cultura administrativa que o torne eficaz. Como resultado deste estudo, discutiu-se a aplicação prática das ferramentas de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho, através do plano de Atendimento à Emergência, o seu potencial técnico-administrativo e os resultados pretendidos com a sua implantação, uma vez que eles serão perceptíveis a médio e longo prazo.

Palavras-chave: Gestão. Prevenção. Incêndio.

INTRODUÇÃO

Ao longo de sua existência, o homem aprendeu a produzir e a controlar o fogo, para que esta fonte de energia, promotora de causas de acidentes, fosse utilizada de forma segura. Com o grande crescimento comercial, as empresas passaram a fabricar materiais altamente inflamáveis, combustíveis para a propagação do fogo, e por isso foram criadas as legislações de prevenção e combate a incêndio, amplamente utilizadas pelas engenharias. Tais legislações envolvem uma série de medidas técnicas e administrativas, através da gestão das suas instalações e processos, para que se possa controlar, minimizar e eliminar o risco de sinistros.

Na maior parte dos casos, a preocupação ante ao risco de incêndio termina após a vistoria e a atribuição do AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros), não havendo por parte dos administradores da edificação, atenção para manutenção, gerenciamento dos riscos e aplicação de ferramentas que o auxiliem em tal processo.

A IT Nº 16/2019 (Procedimentos Administrativos) do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, em seu item 5.3.2.1 afirma que as organizações devem estabelecer uma política de gerenciamento de riscos, sendo conveniente o estabelecimento claro de objetivos e o comprometimento da organização em relação ao gerenciamento de riscos de incêndios e, tipicamente, aborde, com avaliação das condições locais, proposição de métodos preventivos e/ou mitigadores com base nas problemáticas identificadas, e avaliação das ferramentas aplicadas no que diz respeito à sua eficiência e nos resultados almejados, e por isso, tornou-se possível parametrizar a implantação de um Sistema de Gestão que contemple os procedimentos de combate a incêndio.

Considerando a edificação comercial de médio porte, localizado na cidade de Manaus-AM, e as suas condições de segurança, este artigo avalia as ferramentas de Gestão de Segurança do Trabalho regulamentadas pelas ISOS 45001:2018 e 31000:2018, ambas fornecedoras de requisitos para Gestão de Riscos e Segurança Ocupacional, promovendo-as como instrumento de Prevenção e combate a incêndios.

Viabilizando a implantação de um sistema de Gerenciamento eficaz para Prevenção e Combate a Sinistros, o estudo e a utilização das ferramentas tornam-se agentes fundamentais para que, assim como em demais alvos de aplicação, a melhoria contínua, fundamentada através de um ciclo PDCA, torne esse gerenciamento eficaz.

Ao fim deste estudo discutiu-se a aplicação prática das ferramentas dentro do que se considera a consolidação do Sistema de Gestão de Combate a Incêndio, assim como seu potencial enquanto promotora de benefícios organizacionais e resultados pretendidos a médio e longo prazo com o aumento do nível de segurança dos públicos internos e externos e vizinhanças.

01. GESTÃO DE SEGURANÇA COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO AO INCÊNDIO

Incêndio: Conceituação e causas

O fogo é o resultado de uma reação química, conhecida como combustão, caracterizada pelo desprendimento de luz e calor. Essa combustão somente ocorrerá se houver a presença simultânea de três elementos em suas devidas proporções: combustível, calor e o comburente (oxigênio do ar).

Alexandre Seito (2008), afirma baseando-se NBR 13860, que o “incêndio é o fogo fora de controle”. Já a ISO 8421-1, nos fornece uma definição bem mais precisa, afirmando que o “incêndio é a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e espaço”.

Para Ferigolo (1977, p. 11), uma prevenção de incêndio adequada é necessária para que se coloque o fogo sob todos os seus aspectos: sua constituição, suas causas, seus efeitos e, principalmente, para dominá-lo.

Sistema de Gestão de Segurança

O conceito de Gestão de Saúde e segurança do Trabalho, parte de visões técnicas, teóricas e sistêmicas, para que se estabeleça uma visão global do SGSST (Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho), necessária para as organizações que almejam sua implantação e a garantia de uma cultura organizacional de segurança.

Atualmente a NBR ISO 45001:2018 normatiza o processo de implantação do SGSST, e para isto, ela fornece uma estrutura para gerenciamento de riscos e oportunidades de Saúde e Segurança Ocupacional, promovendo avanços e melhorias preventivas, cumprimento de requisitos legais e outros requisitos, com ações eficientes e efetivas.

Segundo a mesma norma, a gestão de SSO é uma decisão estratégica e operacional que deverá ser adotada pela organização, e que o sucesso de sua implantação depende de liderança, compromisso e participação de todos os níveis e funções de quem a compõem. Esta afirmação embasa a abordagem de Quelas (2003, p.09), que afirma que princípio básico de um sistema de gestão baseado em aspectos normativos, envolve a determinação de parâmetros avaliativos que incorporem não apenas os elementos operacionais, mas também, a política e atuação organizacional perante a administração do sistema. Segundo o autor, esta perspectiva é de fundamental importância, pois elas exigem além de comprometimento, altos investimentos que necessitam de planejamento para curto, médio e longo prazo.

PDCA como ferramenta inicial para o Sistema de Combate e Prevenção ao Incêndio

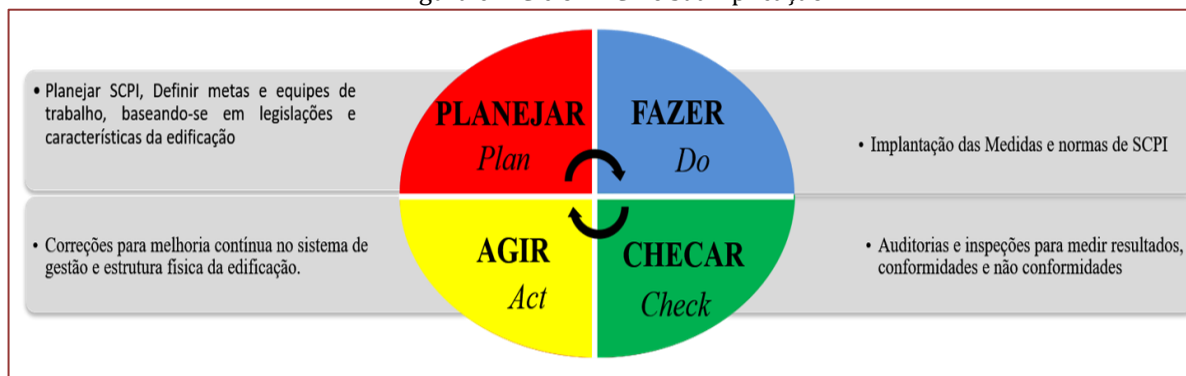
A Gestão de Segurança do Trabalho é fundamental para a garantia de segurança também nas condições e processos de combate a incêndio, e por isso, a IT 16: 2019 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, determina que o processo envolva a aplicação de políticas, procedimentos e práticas para comunicação, consulta, identificação, avaliação, tratamento, controle, monitoramento, análise crítica, registro e relato de riscos.

Como ponto de partida para a aplicação das ferramentas, considera-se a abordagem do sistema de Gestão de SSO, disposta na NBR ISO 45001:2018, que é baseada no conceito Plan-Do-Check-Act (Planejar, Fazer, Checar e Agir) (PDCA). A norma afirma que o conceito de PDCA é um processo iterativo, utilizado pelas organizações para alcançar a melhoria contínua, podendo ser aplicado a um sistema de gestão e a cada um dos seus elementos individuais, e aplicando-se no que instrui a IT 16:2019.

Seito e col., afirmam que a confiabilidade dos componentes do SCPI (Sistema de Combate e Prevenção de Incêndio) deve ser monitorada em todos os aspectos, desde o projeto até e durante a operação, e que locais que não possuem um plano de manutenção definido, estão à mercê de eventuais sinistros e consequentemente, colocando em risco vidas, o patrimônio e o meio ambiente.

A imagem a seguir ilustra a execução do ciclo PDCA e como ocorre a sua implantação, de acordo com o alvo de aplicação.

Figura 02: Ciclo PDCA e sua Aplicação



Fonte: ABNT ISO 9001(2015)

Esse ciclo ocorre sequencialmente e se repete indefinidamente, onde em cada repetição existe uma melhoria em relação ao ciclo anterior (Maeda, 2011).

Plano de Atendimento à Emergência (PAE)

Segundo a norma técnica da CETESB (2011, P4,261), o Plano de Atendimento à Emergência (PAE) é um documento que define as responsabilidades, diretrizes e informações, visando a adoção de procedimentos técnicos e administrativos, estruturados, rápidos e eficientes em situações emergenciais. Já a IT 16:2019, o define como a materialização de toda a política de gerenciamento de risco implementada na cultura organizacional, e deve se utilizar de ferramentas como o "What if", "Checklist", HAZOP, Árvore de Falhas, Diagrama Lógico de Falhas, contemplando, no mínimo, as informações detalhadas da edificação e os procedimentos básicos de emergência em caso de incêndio para a sua composição.

Assim como outros programas de Prevenção de responsabilidade gerencial do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho), o PAE antecipa-se ao risco, analisando as emergências passíveis de ocorrer nos ambientes da edificação e setores analisados, e definindo previamente as responsabilidades sobre elas. Segundo a NBR 15219:2005, (ABNT, 2005), o plano de emergência deve ser elaborado para toda e qualquer planta, com exceção das edificações residenciais unifamiliares.

Partindo do princípio de que o PAE deve ser executado como um ciclo PDCA, a NBR anteriormente citada estabelece que, devem ser realizadas reuniões com o coordenador geral da Brigada de Incêndio e seus chefes, um representante dos bombeiros profissionais civis e do grupo de apoio, com registro em ata e envio às áreas competentes para as providências pertinentes, de acordo com a NBR 14023: 1997 (ABNT, 1997), e que um profissional habilitado realize uma auditoria do plano a cada 12 meses, preferencialmente antes de sua revisão.

Com isso, o Plano exige um tratamento administrativo que seja capaz de identificar riscos e desvios não programados no seu cumprimento, nas condições físicas e comportamentais dos públicos (fixo e flutuante), dos equipamentos, máquinas e processos envolvidos, para que sejam implementadas possíveis modificações, que deverá ser adicionada ao Plano de Emergência em forma de atualização, disponibilizado conforme o item 7.1.2 da IT 16:2019.

03. AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO

Identificação dos Riscos

Lapa, & Goes (2011), tratam o risco como a relação existente entre a probabilidade de ocorrência de um evento, associado à sua consequência. E por isso, levando em consideração a afirmação dos autores, se torna necessário a aplicação de ferramentas que auxiliem na sua identificação, seja qualitativamente ou quantitativamente.

Segundo o item 5.4.2 da IT 16:2019, o propósito da identificação de riscos de incêndio é encontrar, reconhecer e descrever riscos que possam ajudar ou impedir que uma organização alcance seus objetivos, observando informações pertinentes, apropriadas e atualizadas na identificação de riscos relacionados à edificação.

Para aplicação neste estudo, realizou-se uma Inspeção para avaliação de riscos em uma edificação comercial de 120m², Classe F-8, com 01 pavimento, que apresenta algumas irregularidades em relação à aplicação das normas do corpo de bombeiros para regularização e processo de emissão do AVCB. A tabela abaixo apresenta informações da edificação

Figura 03: Características do Estabelecimento

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE/ CNAE	Panificadora/ 10.91.1.02
SALDO INICIAL MENSAL	R\$ 50.000,00 (Cinquenta Mil Reais)
SALDO FINAL MENSAL	R\$ 41.500,00 (Quarenta e um mil e quinhentos reais)
DESPESAS (Licença e Adequação do AVCB, Mão de Obra e Projetista)	R\$ 17.500,00 (Dezessete Mil e Quinhentos Reais)
MASSA TOTAL DO MATERIAL ARMAZENADO (kg)	2000 Kg
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	120m ²
CARGA DE INCÊNDIO / CLASSIFICAÇÃO	300 MJ / m ² / Baixo

Fonte: REIS, Monique (2021)

Avaliação das condições de Segurança no Estabelecimento Inspeccionado

A edificação inspeccionada, possui projeto de combate a incêndio e equipamentos como sistemas de hidrantes, sprinklers, extintores conforme sua destinação e alarmes sonoros instalados, de acordo com o previsto no projeto, porém, constatou-se incompatibilidade entre a edificação construída, que seguia o padrão do projeto arquitetônico e o projeto de combate a incêndio.

A incompatibilidade entre projetos consiste na instalação da porta corta-fogo 1,5 (um vírgula cinco) metros distante do que o projeto de combate a incêndios previa, estando em local que causam a sua obstrução, e dando acesso a uma área de 0,80m (oitenta centímetros) de largura entre ela mesma e a escada de emergência, e por isso, está em desacordo com o que a NR 23 (SECTRAB, 2011), e a NBR 9077 (ABNT, 2001) determinam, ao afirmar que o acesso imediato às saídas, deverão existir, em caráter permanente e completamente desobstruídos, com circulações internas ou corredores de acesso contínuos e seguros, possuindo largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros). Todas as não conformidades e os meios corretivos baseados nas normas e nos processos e ferramentas de gestão foram sugeridos ao proprietário da edificação comercial.

Figura 04: Registro da Inspeção

ITEM	DESCRIÇÃO	ATENDIMENTO	ITEM	DESCRIÇÃO	ATENDIMENTO
1	Porta corta-fogo instalada em local não previsto em projeto;	Não Conforme	2	Agente e capacidade extintores adequados.	Conforme

Fonte: FERREIRA, Bruno (2021)

Sabendo disso, ao realizar a avaliação de riscos, empregou-se a ferramenta “Five whys” (Cinco porquês), uma ferramenta toyotista, será exemplificada na ilustração abaixo, além do emprego de checklists com regulamentações de Prevenção e Combate a Incêndio, conforme a NR-23 (Proteção contra Incêndios).

Figura 05: Fluxograma de aplicação da ferramenta de Avaliação de Risco



Fonte: OTAVIANO, Mackson (2021)

A causa raiz da não conformidade elucida-se com a premissa de que houve falha no acompanhamento técnico construtivo em todo o seu processo de gestão no que se refere à prevenção de combate a incêndio, e considerando que as saídas de emergências são elementos fundamentais para o SCPI. Falhas construtiva se corrigem com a aplicação de ferramentas administrativas para Análise de Riscos, para a definição de ações mitigadoras, e após a implantação das correções, de uma cultura preventiva que promova meios de combate a incêndio, formação de equipes para Brigada de Emergência e capacitação profissional para a equipe gestora.

04. APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO

WHAT IF

Stonner (2014), afirma que a ferramenta “What if” é um auxiliar valioso para a identificação de riscos, que efetua reuniões de uma equipe especializada, conhecedora do processo, para avaliar o fluxo o processo, os subprocessos envolvidos, as entradas e saídas, e, com base no conhecimento de cada integrante, levantar questões do tipo “What if?”, ou, em português, “E se?”. Ele afirma que, é necessário também ter disponíveis os layouts da planta, os fluxogramas de processos, especificações de equipamentos, variáveis do processo, diagramas de instrumentação (P&ID’s) e outros documentos pertinentes.

No SCPI, a ferramenta será utilizada para a composição da Análise Preliminar e Riscos (APR), e deverá ser planejada por toda a equipe gerencial do estabelecimento, a Brigada de Emergência, e a CIPA, a fim de garantir a antecipação aos riscos de incêndio e aos demais.

Figura 06: Tabela de aplicação da ferramenta What If

E SE?	CONSEQUENCIA	MEDIDA APLICÁVEL
Os Alarmes sonoros não acionarem	Descoordenação na evacuação	Manutenção e Inspeções Preventivas
os extintores estiverem fora do prazo	Impossibilidade de extinção do fogo	Manutenção e Inspeções Preventivas
Houver pânico na evacuação	Possibilidade de Feridos	Incorporar equipe de Primeiros Socorros

Fonte: OTAVIANO, Mackson (2021)

HAZOP

A técnica de HAZOP foi utilizada pela primeira vez na década de 60 pela indústria britânica Imperial Chemical Industries, Ltd. (ICI). A empresa buscava desenvolver um método para analisar perigos no processo a partir das condições básicas de operação, efetuando modificações nos parâmetros e observando as consequências dessas mudanças (Nolan, 1994).

Neste estudo, o HAZOP irá investigar cada segmento dos processos que se utiliza dos agentes de risco de incêndio, visando descobrir os possíveis desvios das condições normais de operação, sejam comportamentais ou físicas da edificação, buscando ainda, as causas responsáveis por tais anormalidades e as respectivas consequências, por intermédio de demais ferramentas como o “What If” e o “Five whys”, anteriormente citadas.

Figura 07: Estudo de Perigo e Operacionalidade – Planilha Hazop

NÓ	PROCESSO/SETOR	DESVIO (hipótese)	POSSÍVEIS CAUSAS	MÉTODO DE DETECÇÃO	CONSEQUENCIA	RECOMENDAÇÕES
A	Saídas de Emergência	Corredor de acesso obstruído	Instalação de maquinários e equipamentos elétricos.	Inspeção Técnica	Dificuldade na Evacuação	Desobstrução das vias de acesso, conforme recomendações da NR-23, disponibilizar movimentação à pele de vidro frontal.

Fonte: If Concursos (2005)

A tabela acima exemplifica a aplicação da ferramenta em 1 (um) nó de avaliação, podendo demandar a repetição de acordo com a quantidade de processos que o alvo de inspeção solicita.

CHECKLIST

O Checklist é uma lista de itens que foi previamente estabelecida para certificar as condições de um serviço, produto, processo ou qualquer tarefa, que tem o intuito de atestar que todas as etapas ou itens da lista foram cumpridas de acordo com o programado. Também conhecido como folha de verificação, está do hall das famosas e consagradas ferramentas de qualidade, sendo difundida em diferentes setores e círculos sociais. (Alonço, s.d)

Embasando-se no que recomenda as normas de referência em combate a incêndio e de cada equipamento de proteção coletiva, ele deve vir acompanhado de Plano de Ação, baseado no conceito de 5W2H, para que, no ato da inspeção, sejam avaliadas e propostas ações corretivas ou preventivas. Ressalta-se que para cada finalidade de aplicação haverá um checklist, e por isso as normas de referência de cada uma delas deverá ser de domínio do auditor.

Figura 08: Plano de Ação 5W2H

What (o que ?)	Retirada de Maquinários e Equipamentos do perímetro da Rota de Fuga
Why (por que ?)	Desobstrução das vias de emergência
Where (onde ?)	Saída de Emergencial Frontal
When (quando ?)	05/04/2021 (hipotético)
Who (por quem ?)	Gerência, equipe de Manutenção Predial
How (como ?)	O equipamento (geladeira) será realocado no setor de frios
How Much (quanto vai custar?)	R\$ 60,00 (troca de tomadas)

Fonte: SEBRAE (2008)

Segundo o SEBRAE (2008), a técnica 5W2H permite identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto, unidade de produção ou de uma ação que venha a ser realizada, identificando quem é quem dentro do processo, o que faz e porque realiza tais atividades.

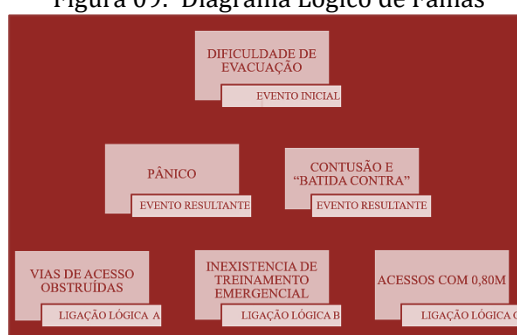
ANÁLISE POR ÁRVORE DE FALHAS - FAULT TREE ANALYSIS (FTA)

Baseando-se na Teoria de Sistemas, aborda o acidente ocorrido como fenômeno complexo, plurianual e revelador de disfunção na empresa, considerada como um sistema sociotécnico aberto. Sua aplicação exige reconstrução detalhada e com a maior precisão possível da história do acidente, registrando os fatores de acidente, sem emissão de juízos de valor e sem interpretações, para, retrospectivamente, a partir da ação, identificar a rede de fatores que culminou no sinistro. (Cuny & Krawsky, 1970; Monteau, 1980; Monteau, 1983).

Após identificados os fatores que causaram o incêndio, suas covariações e fatos habituais, a construção da árvore estabelecerá ligações lógicas existentes entre esses fatores, e de forma retroativa, resultará na determinação da 'causa das causas', que também pode ser conhecida como a causa raiz do risco ou da falha identificada.

Para a aplicação do processo, elabora-se um diagrama lógico das Falhas identificadas, que organizará informações em diferentes níveis de detalhes, com os possíveis resultados da problemática em uma estrutura que facilite a análise de probabilidade, utilizando-se dos “cinco porquês de um problema” com ciclos de testes e implementações, a fim de facilitar a leitura da árvore de falhas.

Figura 09: Diagrama Lógico de Falhas



Fonte: OTAVIANO, Mackson (2021)

O uso da ferramenta ocorre até que a causa raiz seja identificada, devendo-se ressaltar que, quanto mais causas de risco forem encontradas, mais ações de segurança deverão ser implementadas e o risco da ocorrência de incêndio torna-se cada vez menor.

05. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação das ferramentas de Gestão para o estabelecimento de um sistema de combate a incêndio ágil, eficiente e eficaz consistiu em evidenciar meios já aplicáveis a essa destinação, mas que usualmente não são utilizados.

As ferramentas aplicam-se a todo o processo de gestão de combate a incêndio, que se consolida na criação do PAE, possibilitando a antecipação ao seu risco, o seu gerenciamento e em sequência, a sua redução ou eliminação, que resultará em condições para facilitar a liberação e renovação do AVCB, a primeira grande demanda do estabelecimento. A figura abaixo apresenta a resposta aos requisitos básicos do Plano de Atendimento à Emergência, de acordo com o anexo B da IT16:2019, e a ferramenta que se aplica para a identificação de cada requisito.

Figura 11: Aplicação das Ferramentas no Plano de Emergência contra Incêndio

APLICAÇÕES DO PLANO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO		Ferramenta Aplicável
DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO	Identificação da edificação	Não identificado garantir provacidade do proprietário
	Localização	Urbana
	Estrutura	Concreto Armado
	Dimensões	1 cozinha e salão de vendas com 120m2
	Ocupação	Panificadora
	População	Fixa: 20 - Flutuante: 80
	Horário de funcionamento	Todos os dias das 05:00h às 18:00h
	Acesso de PCD's	População Flutuante
	Riscos inerentes à atividade	Incêndio iniciado em instalações elétricas e no depósito ,vazamento de gás.
	Recursos Humanos	SESMT - 01 / Brigada de Emergência - 05
DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO	Recursos Materiais	Extintores; hidrantes; Iluminação/alarme de emergência; Escada interna à prova de fumaça com porta corta-fogo e sinalização
		5W2H
PROCEDIMENTO BÁSICO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO	Alerta	Acionamento do Alarme por meio da botoeira, levando em consideração a limitação nas rotas de fuga, a população será encaminhada à saída principal e aberturas moveis na pele de vidro.
	Análise da situação	A equipe técnica deverá comparecer ao local para identificar, avaliar as causas e aplicar o PDCA
	Apoio externo	Corpo de Bombeiros
	APH e hospitais próximos	SAMU
PROCEDIMENTO BÁSICO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO	Eliminar riscos	Corte da energia elétrica (parcial ou total) e o fechamento das válvulas das tubulações
	Abandono de área	Deve ser acionado novamente o alarme de incêndio para que se inicie o abandono geral.
	Isolamento/ Confinamento	Isolamento físico para os trabalhos de emergência e evitar acesso de pessoas não autorizadas
PROCEDIMENTO BÁSICO DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO	Combate ao incêndio	Brigada de Incêndio através de procedimentos padrões
	Investigação	Elaborar um relatório de investigação, sobre o sinistro e as ações de controle.
		HAZOP, WHAT IF, FTA, FIVE WHYS

Fonte: IT:16 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (2019)

Este plano de emergência oferecerá critérios técnicos para os procedimentos de combate a incêndio, devendo ser atualizado e complementado com as ferramentas de qualidade.

Através das ferramentas utilizadas foi possível cumprir requisitos do que o próprio ciclo PDCA solicita para a implantação de qualquer processo de gestão, que é planejar, fazer, checar, agir. Tal ciclo, é o que temos de mais básico e eficaz para o início de qualquer processo que deva ser iniciado dentro de um espaço organizacional, como o avaliado neste artigo. Neste processo, a tabela abaixo identifica como as ferramentas foram e recomenda-se que sejam aplicadas.

Figura 10: Aplicação das ferramentas no ciclo PDCA

PLANEJAR	FAZER	CHECAR	AGIR
PDCA	5W2H	WHAT IF	5W2H
WHAT IF	WHAT IF	FIVE WHYS	WHAT IF
HAZOP		HAZOP	
		FTA	

Fonte: OTAVIANO, Mackson (2021)

A implantação das ferramentas garante para o Sistema de Gestão implantado, um caráter progressista, com grande potencial técnico-administrativo, atuando na efetuação dos planos de tratamento de riscos de incêndio, e com isso, proporcionando que estes sejam avaliados através dos indicadores de desempenho. Os resultados passam a ser incorporados na gestão, e por isso o desempenho global da organização, não será afetado com de medidas de urgência, sanções administrativas dos órgãos reguladores como embargos, interdições, cobranças de multas e até mesmo perda de licenciamento.

Os resultados poderão ser identificados a médio e longo prazo, à medida que a adoção de todos os regimentos necessários para a neutralização dos riscos seja adotada por toda a população fixa da edificação. Com a cultura prevencionista de combate a incêndio implantada, a administração do estabelecimento deverá:

- Reduzir desperdícios materiais e prejuízo financeiros, identificando os riscos (de incêndio e os demais) inerentes a cada processo e produtos oferecidos pela empresa;
- Garantir maior produtividade, como consequência de um processo planejado, otimizado e seguro, sem que haja a ocorrência de quebras ou paralizações não programadas;
- Melhorar a imagem do estabelecimento, garantindo a sensação de segurança para sua população fixa e flutuante, tornando-se referência nas condições e processos de segurança e de atendimento às normas do corpo de bombeiros;
- Garantia de Segurança em todos os processos, instalações e ambientes da edificação.

Neto (1995) afirma que as consequências indiretas de um incêndio variam de 25% até atingir os danos diretos de um sinistro. Levando em consideração tal afirmação e sabendo que o valor de R\$ 17.500,00, investido para adequação e emissão do AVCB, que este deverá ser renovado a cada 2 (dois) anos, de acordo com a lei Nº 4207 DE 28/07/2015 do Estado do Amazonas, que o valor contempla todas as etapas de adequação, incluindo a mão de obra, representando 17% do rendimento mensal do estabelecimento, que a aplicação das ferramentas de gestão não onera a organização, em um sistema de combate a incêndio eficaz, evitando a possibilidade de ocorrência de qualquer sinistro.

A utilização das ferramentas apresenta, desta forma resultados práticos, positivos e não onerosos, exigindo da equipe técnica, além dos seus conhecimentos e qualificações específicas em combate a incêndio, capacidade e mentalidade gerencial, afim de garantir que a coordenação dos riscos de incêndio esteja incorporada ao regime institucional com todos os seus processos e práticas.

06. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de Gestão de Qualidade na Segurança do Trabalho, quando aplicadas para a promoção de um sistema de combate a incêndio, conforme instrui a IT 16:2019, resultam em um Plano de Atendimento à Emergência que deverá ser implantado ainda no processo de concepção do SCPI, para garantir a antecipação e prevenção aos riscos, estruturar ações emergenciais e com isso, respaldar-se tecnicamente tanto para a emissão do AVCB quanto para a sua renovação em tempo previsto, que dependerá das condições físicas e gerenciais a qual a edificação será submetida.

Avaliar a aplicação das ferramentas em um cenário real, garantiu para este estudo uma visão teórica e técnica, pautada em elementos práticos, e com isso viabilizar que o conceito de Sistema de Gerenciamento eficaz para Prevenção e Combate a Incêndio pode ser aplicado não somente em empresas de grande porte, e que ele é agente fundamental para o estabelecimento de melhorias contínuas. Tais características conotam a este artigo um importante grau de relevância, uma vez que uma das maiores causas de erros profissionais é a falta de habilidade em aliar teoria, técnica e prática.

Sabendo que as ferramentas aplicadas dão maior fluidez ao SCPI, foi possível aplicar e avaliar a qual item do Plano de Atendimento a Emergência elas atendiam, sua forma de atuação, bem como o seu potencial enquanto promotora de caráter progressista por proporcionar procedimentos técnico-administrativos e os resultados pretendidos a médio e longo prazo que proporcionarão processos e instalações mais seguros, produtivos, financeiramente viáveis e em conformidade com os órgãos reguladores.

Por se tratar de um estudo que apresenta diversas ferramentas, seus métodos de aplicação e destinações para cada item do plano de atendimento à emergência, com grandes possibilidades de promover melhorias, sugere-se que em futuros trabalhos, possam ser aplicadas outras ferramentas da qualidade, para que se possam verificar seus potenciais de aplicação e de melhorias que elas trarão para o estabelecimento. Fica claro que com a conclusão do estudo de caso, restará à empresa levar adiante esse processo.

REFERÊNCIAS

- [1] ZAVOROCHUKA, Victor Jose. Gestão em Segurança no Trabalho. In: Spacios. Vol.36, p.01, 2015. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a15v36n04/15360403.html>. Acesso em 23 mar. 2021.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 45001: Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional – Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2018.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 31000: Gestão de Riscos. Rio de Janeiro, 2018.
- [5] GOBATO, Daniel. Quantificação do risco de contaminação da covid-19 diante de atividades essenciais e proposta para o nexos causal como doença ocupacional no Brasil. In: Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/31005/21100>. Acesso em 23 mar. 2021.
- [6] LEONEL, Érick. Gerenciamento de riscos ocupacionais: uma nova proposta de Segurança do trabalho. In: South American Development Journal Society, Vol.6, nº17 2020. Disponível em: <http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/319/288>. Acesso em 23 mar. 2021.
- [7] SECRETARIA DO TRABALHO- MINISTÉRIO DA ECONOMIA. NR 23: Proteção contra Incêndio. Brasília, 2019.
- [8] ANDRADE, Fábio. O Método de Melhorias PDCA. In: Teses USP, 2003. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde04092003150859/publico/dissertacao_FABIOFA.pdf. Acesso em 20 mar. 2021.
- [9] ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto Nº 63.911. São Paulo, 2018.
- [10] LOUSINHA, Inês. Proposta de uma ferramenta de organização e gestão para o combate ao incêndio urbano. In: U. Porto, 2010. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59361/1/000143373.pdf>. Acesso em 05 mar. 2021.
- [11] CORRÊA, Felipe Alves. Gestão de sistema de proteção e combate a incêndio usando o método PDCA. 2020. 45f. In: UFU, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30467>. Acesso em 05 mar. 2021
- [12] ANELISA, Mercês. Métodos de identificação de risco: Método “What-If”. 2020. 45f. In: UFU, 2018. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjxKrc2tjvAhX_JrkGHQG7Bx8QFjACegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fedisciplinas.usp.br%2Fpluginfile.php%2F4656938%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FSEGUARAN%25C3%2587A%2520DO%2520TRABALHO.pdf%3Fforcedownload%3D1&usq=AOvVaw0AwL8NjEuhFRF_zOogGCAR. Acesso em: 26 mar. 2021
- [13] CAVICCHIOLI, Fernanda. Utilização do ciclo PDCA na redução do consumo de água em um condomínio de shopping center. In: ADMPG, 2019. Disponível em: http://admpg.com.br/2019/anais/arquivos/03132019_120311_5c892857f0806.pdf. Acesso em 20 mar. 2021
- [14] CETESB. artigo 3º da Resolução SMA/81. São Paulo, 2011.
- [15] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15219: Plano de Emergência contra incêndio. Rio de Janeiro, 2005.
- [16] STONNER, Rodolfo. What if – ferramenta para identificação de riscos. In: BlogTek. Disponível em: <https://blogtek.com.br/what-if-ferramenta-identificacao-riscos/>. Acesso em: 27 mar 2021.
- [17] ALONÇO, Guilherme. O que é e para que serve um Checklist. In: Templum. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-um-checklist/>. Acesso em: 30 mar 2021.
- [18] BINDER, Maria Cecília. Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas. In: Scielo. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/1997.v13n4/749-760/>. Acesso em: 02 abr 2021.
- [19] REIS, João Luiz. Utilização da Metodologia FTA para a garantia da confiabilidade em plantas de metalurgia. In: Scribd. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/20386197/Artigo-FTA>. Acesso em: 02 abr 2021.
- [20] HAZOP CONCEITOS. If Cursos, 2005. Disponível em: <http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/11-03-05-haz0pc0nceit0s.ppt>. Acesso em: 01 abr 2021.
- [21] PAULA, Gilles. O que é 5W2H. In: Treazy. Disponível em: <https://www.treazy.com.br/blog/5w2h/>. Acesso em: 03 abr 2021.
- [22] ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO AMAZONAS. Lei Nº 4207: Sistema de Segurança contra Incêndio e Pânico em Edificações e Áreas de Risco. Amazonas, 2015.
- [23] ALTIVO, Manoel. Condições de segurança contra incêndio. In: Anvisa. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/incendio.pdf>. Acesso em: 06 abr 2021.

- [24] SILVA, Jaqueline. Aplicação das ferramentas da qualidade para melhoria de processos produtivos estudo de caso em um centro automotivo. In: abepro. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/1997.v13n4/749-760/>. Acesso em: 02 abr 2021.
- [25] PORTELA, Maria da Graça. Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a joia. In: Periódicos UFSC. Disponível em: <http://stat.necat.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/1585/pdf>. Acesso em: 03 abr 2021.
- [26] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 8421-1:Termos Gerais e Fenômenos do Fogo. Rio de Janeiro, 1987.

Capítulo 4

Eliminação da insalubridade pelo método de refrigeração Chiller no setor de metalurgia

Evanilson Santos

Resumo: Desenvolver um ambiente seguro e confortável é parte integrante dos ofícios da engenharia de segurança do trabalho, fazer a abordagem de sua importância na empresa e desenvolvimento de Programas de Gestão que visa a melhoria no ambiente de trabalho. Este artigo tem como objetivo demonstrar as etapas da implantação de um sistema de refrigeração para reduzir o grau de carga térmica nos setores produtivos de uma empresa do ramo metalúrgico, localizada no distrito industrial de Manaus-AM, garantir a redução da sensação de calor para os colaboradores e promover um ambiente saudável para o mesmo. A metodologia deste estudo foi baseada em pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos publicados na plataforma SciELO, período de 2010 a 2020 Com base no levantamento de dados realizou-se um estudo, sobre potencial eliminação da insalubridade com a utilização do sistema de refrigeração Chiller. A importância deste trabalho está baseada nos resultados que indicam a utilização do referido sistema de refrigeração como ferramenta para economia significativa, com redução de consumo de energia, além de constituir uma alternativa viável em termos de ganhos ambientais, como por exemplo a redução de calor no ambiente com a economia de energia e água. Assim sendo, foi constatado que a implantação deste sistema de refrigeração é economicamente viável, apresentando períodos de retorno do capital investido relativamente curtos e proporcionando conforto térmico para os colaboradores e saúde no ambiente de trabalho.

Palavras chave: Chiller, Conforto térmico, Insalubridade.

1 INTRODUÇÃO

Evidências científicas apresentadas pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas em 2018 mostraram um aumento de temperatura de 0,87°C entre os anos de 2006 a 2015 em todo o mundo. Essas mudanças climáticas passaram a refletir dentro dos ambientes industriais que foram sendo potencializados com zonas de calor oriundo do funcionamento constante de equipamentos e máquinas e passaram a oferecer um clima estressante dentro das empresas.

Paralelo a esta realidade, profissionais da área da engenharia, segurança e meio ambiente tentam encontrar soluções que compensem esses aumentos e torne o ambiente de trabalho menos estressante. No entanto, conciliar custo e benefício nem sempre é uma tarefa fácil e é essa realidade de todos os engenheiros de segurança que vamos detalhar neste artigo através de um projeto de climatização em uma empresa do setor de metalurgia.

O Chiller é um equipamento composto basicamente de três partes, são elas: evaporador, condensador e fan coil e funciona como um grande trocador de calor, bastante utilizado nas indústrias por ter grande capacidade de distribuição de refrigeração. O condensador é a parte do sistema que transforma o fluido do estado gasoso para o estado líquido, já o evaporador transforma o fluido refrigerante do estado líquido para o estado gasoso e o Fan Coil é um grande ventilador responsável por soprar o vento frio através de dutos para atender as diversas áreas do processo, esses processos serão mais bem detalhados adiante (CORRÊA, 2014).

O objetivo deste trabalho é apresentar o sistema de refrigeração Chiller como ferramenta para da eliminação da insalubridade no setor metalúrgico, caracterizar as etapas de ciclos de refrigeração, com a demonstração dos malefícios ocasionados pela insalubridade no setor metalúrgico, apresentando os benefícios do sistema de refrigeração em questão. Será possível constatar a importância da utilização do sistema para eliminação da insalubridade, gerando redução de custo e um ambiente de trabalho saudável, agradável e proporcionando mais qualidade de vida para os colaboradores.

O sistema favorece a circulação, filtragem e a renovação do ar melhorando qualidade do ar em transmissão, na indústria metalúrgica existe locais com grande fluxo de pessoas que aloca grandes máquinas e equipamentos que geram calor. Com a utilização dos Chillers no sistema de refrigeração, acredita-se que o sistema deverá ser mais eficiente, reduzindo picos de energia e consequentemente redução de custo, na indústria é considerado como componente do sistema mecânico complexo com uso reduz o calor no processo, é necessário um conhecimento básicos da refrigeração (SILVA, 2010).

O consumo de energia, para cálculo de custo do consumo de água foram levados em consideração os valores em vigência pela Tabela da Amazonas Energia para o período de Maio de 2019 com o valor unitário por MWh de R\$ 432,29 para indústria, de acordo com a tabela de 2018, o consumo anual de energia de acordo com informações obtidas na empresa, valores anuais do custo de consumo de energia com a utilização de 100% do sistema de refrigeração com a utilização da capacidade máxima dos 60 Split o consumo total por máquina 5,94 Kw, ou seja com o consumo unitário de cada Split de 356,4 Kwh, o custo anual de energia da Metalúrgica é de: R\$ 793.122,46, com Sistema de Refrigeração Chiller tem variador de frequência no compressor, e controla os módulos auxiliares quando atingem a temperatura setada, e diminui a frequência do compressor quando atinge a temperatura e consequentemente o consumo, dados baseados e elaborado pelo autor 2019 (AMAZONAS ENERGIA).

2 CONCEITOS DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO CHILLER

O sistema de refrigeração chiller é constituído de uma máquina térmica que opera através de um ciclo de refrigeração a vapor, onde o seu fluido remove calor de um determinado meio a partir da mudança de estados. Para que este processo seja realizado, quatro componentes principais deverão ser utilizados, são eles: compressor, condensador, dispositivo de expansão e evaporador (ABRAVA, 2021).

O compressor é responsável por sugar o fluido refrigerante na forma de vapor a baixa pressão e temperatura e o comprime aumentando a sua pressão e temperatura. Esta pressão é importante para a circulação do refrigerante através de todo o circuito de refrigeração (REVISTA DO FRIO & AR CONDICIONADO, 2021).

Após aquecido e a alta pressão, o fluido refrigerante é levado através de uma tubulação de cobre ou alumínio até o condensador, este é responsável por remover o calor do fluido refrigerante que volta ao estado de líquido, após este processo o líquido é levado até o dispositivo de expansão que reduz a pressão do líquido refrigerante a pressão de evaporação, e então logo se evapora uma parte do líquido refrigerando a água que será bombeada através de uma rede de dutos a todos os ambientes (THERMOS REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO, 2021).

Em cada ambiente existe um Fan Coil que é o ventilador responsável por soprar na tubulação de água fria e gerar os ventos frios que serão distribuídos por todo o ambiente, climatizando este, este processo é ilustrado na figura 1 abaixo (THERMONICS, 2021).

Figura 1 - Diagrama detalhado de um chiller, adaptado de (THERMONICS, 2021).



Insalubridade No Setor Metalúrgico

Insalubridade é definida pela legislação em função do tempo de exposição ao agente nocivo, levando em consideração o tipo de atividade desenvolvida pelos colaboradores em sua jornada de trabalho, observados os limites de tolerância, principalmente os regidos em legislação pelo Ministério do Trabalho. Para o Ministério do trabalho o exercício do trabalho para o colaborador em condições insalubres acima dos limites de tolerância, assegura para o colaborador efeito de acréscimo de salário (PANTALEÃO, 2019).

Sendo assim, a insalubridade está presente nas atividades que expõe o colaborador aos riscos ambientais que possam a prejudicar a sua integridade física, e de maneira preventiva segurando o colaborador, existe o artigo 189 da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), que suporta o colaborador de maneira a tentar a manter a integridade do mesmo. O artigo 189 da CLT relata que: Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas, que por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os colaboradores 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 (JUNIOR, 2011).

Entende-se por "Limite de Tolerância", para entendimento da norma, 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 colaborador, durante a sua vida laboral (NETO, 2011).

A tabela 1 demonstra uma correlação entre o grau de tolerância e quanto em porcentagem o colaborador deverá ter acrescido em seu salário (BRASIL, 2018).

Tabela 1 - Grau de Insalubridade.

PORCENTAGEM	GRAU DE INSALUBRIDADE
40%	MÁXIMO
20%	MÉDIO
10%	MÍNIMO

Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

Quando se refere ao setor metalúrgico, evidenciamos que se trata de um limite de tolerância diferente, onde será avaliado através de sua exposição ao calor, ou seja, deverá ser avaliada através do Índice de Bulbo Úmido – Termômetro do Globo (IBUTG), que é definido pelas equações conforme tabela 2:

Tabela 2 - Cálculo do limite de tolerância com exposição ao calor.

AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS SEM CARGA SOLAR	AMBIENTES EXTERNOS COM CARGA SOLAR
$IBUTG = 0,7 tbn + 0,3 tg$	$IBUTG = 0,7 tbn + 0,1 tbs + 0,2 tg$

Fonte: Adaptador pelo autor, 2021.

Onde:

tbn = Temperatura de Bulbo Úmido Natural;

tb = Temperatura do Globo;

tbs = Temperatura de Bulbo Seco.

Trabalhar em locais com temperaturas elevadas podem desencadear muitos problemas a saúde. O de cara que podemos destacar é a desidratação, que ocorre pela perda de água através da transpiração corpórea e pela respiração. Quando estamos suando e perdendo água, com ela junto estamos perdendo sair minerais essenciais ao funcionamento do nosso organismo, e por isso sentimos fraquezas, sonolências, cansaços, baixa da pressão arterial, e etc. Mas o que devemos fazer para que possamos minimizar de alguma forma esses problemas causados pelo calor no setor metalúrgico? Podemos fazer melhorias de caráter coletivo em nossas indústrias, de maneira que melhore e que o colaborador tenha uma melhor sensação de conforto e bem estar, podemos inserir coberturas, exaustores, fazer mudanças em *LAY-OUT*, mudanças no processo de trabalho, mas acreditamos que ainda sim o efeito calor produzido pelo processo de metalurgia ainda será muito alto (TEIXEIRA, 2000).

Ciclo De Operação Chiller

De acordo com Marcatto e Applied (2017, p.05) os Ciclos de operação do Chiller são:

1 - O sistema é ligado à bomba por 1 hora;

2 - Desliga a bomba e Liga a bomba;

3 - Fica 1 hora e volta para bomba;

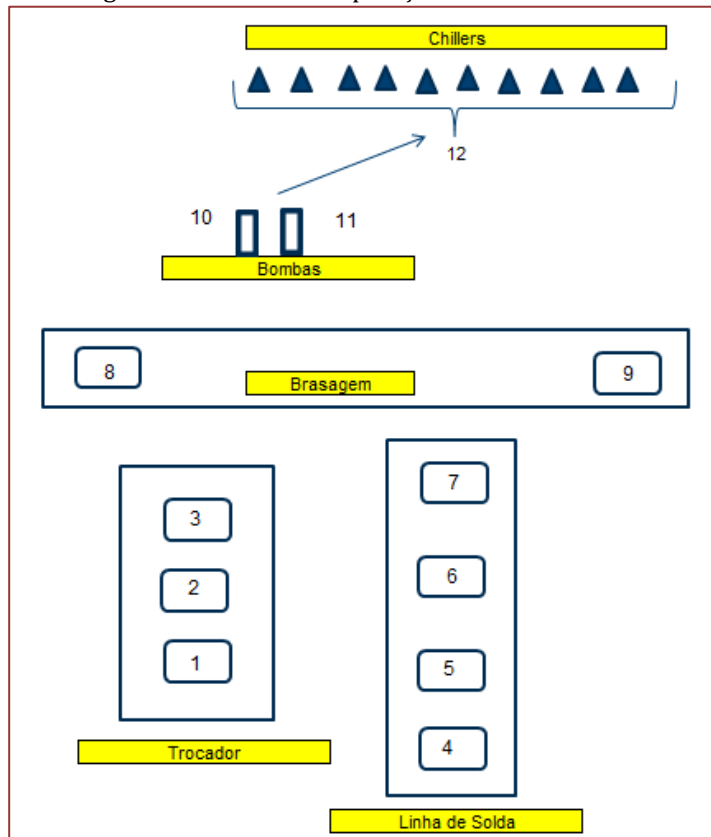
4 - Ao ligar qualquer das bombas ligam os Chillers através do programa quando as bombas são desligadas os chillers desligam também;

5 - Os motores dos Fan Coils 1, 2 e 3 desligam no horário do almoço e do jantar e desligam no final do 2o. Turno e ligam no início do 1º;

6 - As válvulas Motorizadas 1, 2 e 3 desligam no horário do almoço e do jantar e desligam no final do 2º turno e ligam no início do 1º turno;

7 - As válvulas Motorizadas 1, 2 e 3 ligam quando a temperatura for > que 5°C e desligam quando a temperatura for < 5°C;

Figura 2 - Os Ciclos de operação do Chiller.



Insalubridade

A Consolidação das Leis Trabalhistas aborda de forma sucinta quanto ao que se deve observar em casos de atividades e operações insalubres e estabelece o Artigo 192, constante na CLT, de acordo com condições de trabalho:

Art. 192 - 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 classificarem nos graus máximo, médio e mínimo (BRASIL, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

SISTEMA CHILLER

O sistema de refrigeração Chiller da metalúrgica é um sistema bastante moderno, que com a sua implantação em seu aparelho pode obter o máximo de desempenho possível em sua refrigeração e assim, agregando em um resultado bastante positivo.

O Sistema demonstra uma grande flexibilidade, exercendo sua função com uma alta variedade na temperatura, tanto para mais quanto para menos.

Carga Térmica

Basicamente a carga térmica é o somatório de todas as formas de calor presentes em um ambiente. O cálculo desta carga térmica envolve a identificação das variáveis climáticas, das variáveis humanas e das variáveis arquitetônicas, conforme coletado no item 2.2, para posterior utilização no cálculo.

De acordo com Tabela 3, a carga térmica total da linha de solda do recinto é de 182297 W ou 15,19 TR.

4. ANÁLISE DE PARAMETRO AMBIENTES INTERNOS

Conforme o Gráfico 1 representado os resultados do levantamento de dados do ambiente sem utilização do chillers anterior a implantação do sistema de refrigeração chiller.

Gráfico 1 - Temperatura sem Sistema de Refrigeração Chiller.

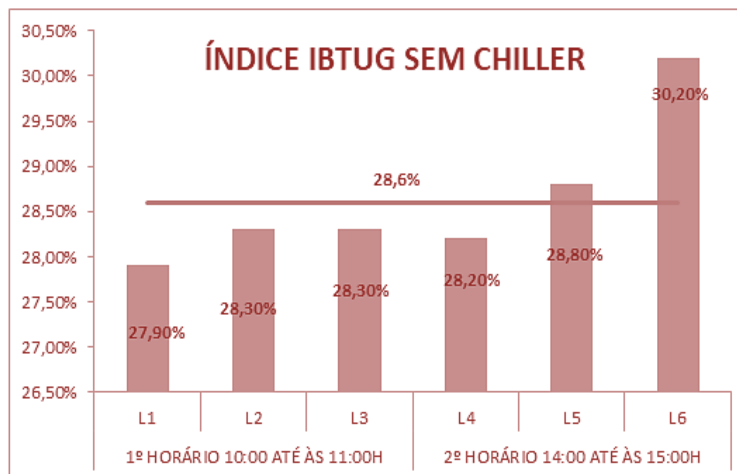
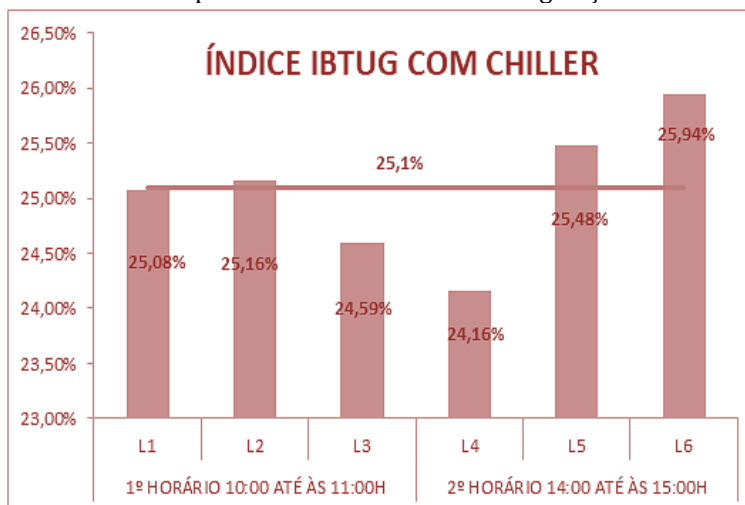


Gráfico 2 - Temperatura com Sistema de Refrigeração Chiller.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2019

De acordo com o Gráfico 2 representado, foi possível observar que o índice IBTUG, a temperatura efetiva sofre alterações significativas entre as medições. Se compararmos, a média de temperatura no ambiente é de 28,6% sem o sistema Chiller apresentando um sistema altamente insalubre, caracterizando novamente que o ambiente possui um auto índice de temperatura, ficando exposto as alterações climáticas. O gráfico 2, do apresentado evidencia a importância do Sistema de Refrigeração Chiller na diminuição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho avaliou a viabilidade econômica e de eliminação da insalubridade com utilização do sistema de refrigeração Chiller na Metalúrgica, assim são capazes de trabalhar com uma grande variação de temperatura, podendo até ser negativa quando utilizados aditivos.

Observando-se o objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso, os resultados demonstraram que a metodologia adotada mostrou-se apropriada no tratamento dos dados coletados para a eliminação de insalubridade na viabilidade econômica ao longo do tempo.

Com base em um critério de avaliação econômica composta por payback simples, foi possível apresentar o período de retorno do investimento que foi de 2,23 meses e apurar os benefícios financeiros ao longo da vida útil do sistema, além dos benefícios ambientais promovidos pela redução dos impactos ambientais. A análise econômica do investimento gerou benefícios econômicos anuais em torno R\$ 449.218,07 mensais.

Constatou-se que a implantação de um sistema de refrigeração Chiller mostrou-se economicamente viável, uma vez que proporcionaria grande potencial de economia energia, além de benefícios financeiros em médio prazo.

Conclui-se, que o principal incentivo para investir em redução de custo, é primordial para empresas pois gera grande de recurso financeiro e direciona a sua gestão e preservação de saúde dos colaboradores com eliminação da insalubridade.

REFERÊNCIAS

- [1] ALTHOUSE, Andrew D.; TURNQUIST, Carl H.; BRACCIANO, Alfred F. Modern refrigeration and air conditioning 18TH edition. Illinois, 2004.
- [2] ALVES, Diego.; SAÚDE, Rafael. Procedimento básico de elaboração e implantação de projetos de sistemas de ar condicionado baseado na ABNT NBR 16401. 2013. 110f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) Universidade Federal do Espírito Santo, 2013. Disponível em: http://www.engenhariamecanica.ufes.br/sites/engenhariamecanica.ufes.br/files/field/anexo/2012-2_diego_alves_e_rafael_reuter.pdf. Acesso em: 03 jun 2019.
- [3] AMAZONAS ENERGIA. Tarifas 2018. Disponível em: <http://www.eletobrasamazonas.com/cms/wp-content/uploads/2017/02/reh20182478ti.pdf> Acesos em: 07 maio 2019.
- [4] BERG'S CHILLING. Refrigeration technology developed by Canada's Berg Chilling Systems Inc. is ready to help oil and gas producers in Western Canada reduce carbon dioxide emissions from associated gas at the wellhead. 2016. Disponível em: <https://berg-group.com/about-us/bergs-chilling-technology-cuts-carbon/> Acesso e: 23 mar. 2019.
- [5] BRASIL, NR-15 ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES (115.000-6). 2016. Disponível em: http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/NRs/NR_15.html. Acesso em: 08 maio 2019.
- [6] BRASIL. Palácio do Planalto, Acervo, Legislação, Códigos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del5452.htm. Acesso em 4 de jun. 2019.
- [7] CARNEIRO, Manuela C. Análise técnica e econômica de um sistema de ar condicionado com fluxo de refrigerante variável. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4703/2467>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- [8] CORREA, Jorge E. Refrigeração & climatização. 2004. Apostila de Curso de Refrigeração Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2004.
- [9] DOSSAT, Roy. Manual de Refrigeração. São Paulo: Editora Hermus, 2004. 883p.
- [10] FREZATTI, Fábio. Orçamento empresarial: planejamento e controle gerencial. São Paulo: Atlas, 1999.
- [11] GITMAN, Lawrence. Princípios da administração financeira. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

Capítulo 5

Análise ergonômica aplicada a função de caixa de um açougue do município de Parintins/Am

Andressa Gaspar Freitas

Raionê Taivan Pereira Penna

Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: A Análise Ergonômica do Trabalho é necessária para todas as empresas com o objetivo de identificar inadequações e fatores de risco existentes. É um instrumento importante para os profissionais responsáveis em conceber espaços e postos de trabalhos, levando em consideração as variáveis patológicas, psicológicas e cognitivas do trabalhador, permitindo assim, melhorar a qualidade de vida no ambiente de trabalho. O artigo tem como objetivo apresentar dificuldades que um açougue do município de Parintins/AM, tem em inserir a ergonomia no seu cotidiano devido a insuficiência de informações, poucos recursos para investir ações ergonômicas mais curativas e corretivas do que preventivas. A utilização dessa ferramenta buscou analisar o posto de um trabalhador do referido açougue. Com o uso do método de questionário nórdico padrão e OWAS para observação do posto de caixa, aplicado um Diagrama de áreas dolorosas para identificar a localização das regiões afetadas. Este estudo apresentou como resultado inadequações, quais sejam, postura inadequada, sobrecarga física, repetitividade e esforço de caráter relevante, assim sendo, foi possível elaborar algumas recomendações ergonômicas com a finalidade de buscar melhorias na adequação do espaço.

Palavras-chave: Ergonomia; Açougue; Posto de trabalho

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia passou a ser considerada uma ciência em 1857, e representa mais do que seguir normas, faz parte do trabalho do engenheiro de segurança buscar desenvolver uma integração perfeita, possibilitando melhores condições de trabalho com mais segurança, eficiência, garantindo a saúde e o conforto do trabalhador. Deste modo, é importante entender que quem utiliza o uso da ergonomia previne acidentes, corrige erros e diminui riscos em geral.

O artigo tem como objetivo apresentar dificuldades que um açougue do município de Parintins/AM, tem em inserir a ergonomia no seu cotidiano devido a insuficiência de informações, poucos recursos para investir ações ergonômicas mais curativas e corretivas do que preventivas. Com o auxílio da norma regulamentadora nº 17, foi possível definir os parâmetros que possibilitam a adaptação das condições de trabalho as características psicofisiológicas do trabalhador, de modo a conceder um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Para a elaboração deste artigo foram utilizadas a Análise Ergonômica do trabalho, aplicado um questionário nórdico para avaliação dos relatos de sintomas referentes a dores osteomusculares provenientes do posto de caixa. Foi aplicado um diagrama de áreas dolorosas que, em conjunto com o questionário serviu como ferramenta para ajudar no diagnóstico. A partir disso, com a utilização do método Ovako Working Posture Analysing System (OWAS), este sistema apresenta uma técnica de amostras, onde foram feitas várias observações nas posturas num conjunto de intervalos de tempo e cada observação requer o registro das costas, pernas, braços e forças. Com isso aplica-se uma avaliação da situação do trabalhador, em que o operador de caixa é exposto para exercer sua função. Os resultados mostraram que o posto de trabalho do caixa é propenso a riscos ocupacionais, provenientes das atividades executadas, posturas inadequadas, sobrecarga física, repetitividade e esforço inadequado.

Portanto, o presente trabalho avaliou como essa atividade checkout se realiza e quais dificuldades são encontradas pelo operador de caixa, por intermédio do qual foi realizado o estudo do posto de trabalho do mesmo, focando no mobiliário, nos fatores ambientais existentes, na postura e na presença ou ausência de dor. Diante disso, elaborado uma medida de prevenção para o operador, minimizando os riscos exposto.

2. QUESTIONÁRIO NÓRDICO

Ferrari (2009) diz que o questionário nórdico é um dos principais instrumentos utilizados para analisar sintomas musculoesqueléticos em um contexto de saúde ocupacional ou ergonômico. Este instrumento permite a identificação de sintomas musculoesqueléticos pelo trabalhador, assim como a necessidade de procura por recursos de saúde e a interferência na realização das atividades laborativas. Sua aplicação é simples, avaliando sintomas de dor em pescoço, ombro, cotovelo, antebraço, punhos/mãos/dedos, região dorsal, região lombar e membros inferiores (quadril/coxa, joelho, tornozelo e pé).

A versão brasileira deste instrumento foi proposta por Barros e Alexandre (2003) e, a partir de então, diversos estudos foram realizados, os quais alcançaram resultados satisfatórios.

Pinheiro et al. (2002) ao proporem em seu estudo intitulado “Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos (NMQ) como medida de Morbidade”, concluíram, que a versão brasileira do NMQ apresentou bom índice de validade e recomenda sua utilização como medida de morbidade osteomuscular.

Este instrumento foi de suma importância para o levantamento de dados que foi feito com uma amostra de apenas o único funcionário do setor de caixa. Este posto de trabalho foi escolhido devido a repetitividade que demanda a execução das atividades. Nessa parte, o funcionário respondeu “sim” ou “não” a respeito de perguntas sobre a ocorrência de sintomas como dor, formigamento/dormência nos últimos 12 (doze) meses e nos últimos 7 (sete) dias, e se foi incapaz de realizar atividades nos últimos 12 (doze) meses, devido a estes sintomas. Como podemos ver na tabela 1:

Tabela 1: Questionário Nórdico

Parte do corpo	Nos últimos 12 meses, você sentiu dores ou desconforto no:	Nos últimos 12 meses você foi impedido(a) de realizar suas tarefas habituais (trabalho, lazer, domésticas) devido a este problema no:	Nos últimos 7 dias, você sentiu dores ou desconforto no:
Pescoço	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Ombros	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Parte Superior das Costas	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Cotovelos	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Punho/Mãos	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Parte inferior das costas	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Quadril/Coxas	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Joelhos	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Tornozelos/Pés	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

Fonte: Pinheiro, Tróccoli e Carvalho (2002).

O questionário forneceu informações sobre as regiões dolorosas, apresentada pelo funcionário para posterior análise da tarefa.

As informações obtidas foram as seguintes:

Nos últimos 12 meses o funcionário sentiu dores e desconfortos em todas as partes do corpo citadas no questionário com exceção dos cotovelos. Para os últimos 12 meses o funcionário ficou impedido de realizar suas tarefas habituais como trabalho, lazer, tarefas domésticas devido a problemas nos ombros, parte superior e inferior das costas, quadril e coxas. E nos últimos 7 dias o mesmo sentiu dores nos ombros, parte superior das costas, punho/mãos, parte inferior das costas, quadril e coxas.

O funcionário inicia sua jornada de trabalho às 7:00 horas até às 12:00 horas, horário que o açougue fecha para o almoço. Com retorno às 16:00 horas até às 20:00 horas, de segunda-feira a sexta-feira, aos sábado e domingos o trabalho se inicia às 7:00 horas e até às 14:00 horas, com intervalo para almoço.

3. DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS

Corlett e Manênic no ano de 1980, criou um método chamado de diagrama de áreas dolorosas, essa ferramenta permite o colaborador avaliado apontar as áreas do próprio corpo, inclusive indicando a intensidade dessa dor.

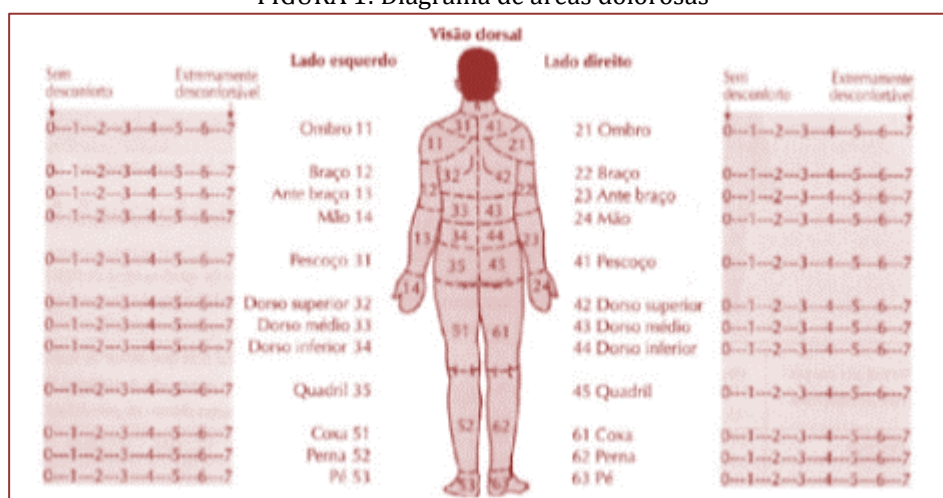
As vantagens do método, é a fácil aplicação e localização das regiões mais afetadas, sendo possível aplicá-lo com ou sem auxílio de softwares específicos, o que torna um método econômico. Porém apresenta como desvantagem seu caráter subjetivo, visto que se baseia na opinião do funcionário entrevistado, que poderá omitir ou aumentar alguma queixa. Por meio dele, podem-se identificar máquinas, equipamentos, postos de trabalho e outros fatores que contribuem para o desconforto postural.

Foram utilizados os três métodos em conjunto, tendo como propósito complementar

ideias e retirar de cada um os melhores pontos para avaliação das condições ergonômicas da função em estudo onde os resultados alcançados seja o máximo possível da realidade vivida pelo colaborador.

Portanto, o diagrama é um mapa corporal dividido por regiões, para facilitar a identificação de cada área do corpo, conforme na figura 1.

FIGURA 1: Diagrama de áreas dolorosas



Fonte: Corlett e Manenica (1980)

Aplicando esta ferramenta é possível identificar as áreas corporais dolorosas do colaborador conforme as suas próprias percepções. Além de apontar os locais com presença de dores, pode-se constatar a intensidade dolorosa de cada região.

Apresentada a figura para o funcionário, para a identificação das regiões doloridas e em seguida solicitado que o mesmo indicasse o nível de desconforto na área específica conforme pede o autor. Essa relação é classificada em 8 (oito) níveis, com intervalo de 0 (seriamente confortável) a 7 (extremamente desconfortável). Os dados obtidos podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2: Intensidade das áreas dolorosas

PARTE DO CORPO	INTENSIDADE	POSIÇÃO
Ombro	1	11 e 21
Braço	1	12 e 22
Antebraço	1	13 e 23
Mão	2	14 e 24
Pescoço	2	31 e 41
Dorso superior	4	32 e 42
Dorso médio	4	33 e 43
Dorso inferior	4	34 e 44
Quadril	2	35 e 45
Coxa	1	51 e 61
Perna	1	52 e 62
Pé	1	53 e 63

Fonte: Própria autoria

Diante dados obtidos, as partes do corpo que apresentam um índice maior foram o dorso superior, médio e dorsal com nível quatro. Seguida a mão, pescoço e quadril com nível dois. E o ombro, braço, antebraço, coxa, perna e pé com nível 1. Portanto, notou-se que a atividade de checkout no posto de caixa do açougue apresenta desconforto corporal decorrente da postura assumida durante esta atividade do posto de caixa. E observados que dados encontrados no diagrama de áreas dolorosas e compatível com o questionário nórdico.









4. METODO OWAS

O método, foi desenvolvido na Finlândia no ano de 1977, por três pesquisadores de uma siderúrgica, através de análises fotográficas das posturas mais frequentes na indústria pesada (IIDA, 2005), elaborado um sistema prático de registro de posturas, chamado de OWAS, uma parceria entre os pesquisadores e o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional. Com o objetivo de avaliar e identificar as posturas prejudiciais ao trabalhador, durante a execução de suas tarefas. Através de uma análise realizada com a observação da rotina de trabalho, utilizado como ferramentas vídeos e fotografias. O que contribui para o surgimento de problemas musculoesqueléticos, são posturas incorretas.

Diante da situação, foram encontradas 72 posturas que apresenta diferentes combinações de braços, pernas e dorso, classificada em 4 categorias que representa o nível de desconforto e a urgência de intervenção.

- ✓ Classe 1: Postura normal, dispensa cuidados;
- ✓ Classe 2: Postura deve ser verificada;
- ✓ Classe 3: Postura que merece atenção a curto prazo;
- ✓ Classe 4: Postura que necessita atenção imediata (tabela 3).

Tabela 3: Posições método OWAS

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
	BRAÇO	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima
PERNAS	 1 Sentado	 2 De pé com ambas as pernas esticadas	 3 De pé com uma das pernas esticadas	 4 De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
	 5 De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados	 6 Ajoelhado em um ou ambos os joelhos	 7 Andando ou se Movendo	
CARGA	 1 Carga ou força até 10kg	 2 Carga ou força entre 10kg e 20kg	 3 Carga ou força acima de 20kg	

Fonte: Adaptado de IIDA, 2005.

A observação do operador em sua rotina de trabalho, as posturas foram analisadas e mapeadas. O método de análise consiste na verificação das posturas, as quais serão classificadas segundo suas posições, o resultado é uma codificação de seis dígitos. Sendo que os quatro primeiros dígitos representam as posições das costas, braços, pernas e o fator força. E os dois últimos dígitos é a classificação da fase de trabalho. As posturas são classificadas em categorias, conforme figura 2.

Figura 2: Níveis de ação

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Força
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3			
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Níveis de ação:

Nível 1: Não são necessárias medidas corretivas;
 Nível 2: São necessárias medidas corretivas;
 Nível 3: São necessárias correções tão logo quanto possível;
 Nível 4: São necessárias correções imediatas.

Fonte: Wilson e Corllet, 1995.

Para que a avaliação postural do método OWAS fosse realizada, foi observado cada tarefa durante um turno de trabalho diário, sendo estas mesmas tarefas realizadas constantemente durante os 7 dias de trabalho. Sendo analisada a atividade de checkout, onde as compras efetuadas no açougue passam por uma esteira estática. Importante frisar que todas as cargas movimentadas durante a avaliação, é inferior ao peso de 10 Kg. Durante o dia, o operador assumiu duas posições diferentes, expressas na tabela 4 a seguir:

Tabela 4: Posições assumidas

Posição	Dorso	Braços	Perna	Carga	Nível de ação
Sentado	4	1	1	1	2
Em pé	4	3	7	1	2

Fonte: Própria autoria

Portanto, foi possível realizar um diagnostico que ambas as posturas necessitam de atenção para medidas corretivas para o operador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente no estudo de caso, que o posto assumido pelo trabalhador de caixa no açougue apresenta desconforto corporal decorrente da postura assumida durante a atividade, com isso considerada de risco devido às condições em que é realizada, por ser altamente repetitiva e monótona, causando alto nível de dores musculares. Outro ponto analisado, é a condição do mobiliário inadequado e não se adapta às características antropométricas do trabalhador, entre outros aspectos negativos, constantes movimentos de rotação e inclinações do pescoço e do corpo desnecessários que aumentam a sobrecarga muscular nessas regiões.

Pode-se resumir que a atividade do operador de caixa precisa de uma intervenção ergonômica urgente, que inclui uma melhoria na condição organizacional, tais como um balcão e cadeira adequada, gerando assim um conforto, bem-estar, segurança e zelando pela saúde do trabalhador. O objetivo é reduzir a monotonia, a fadiga e os erros, criando um ambiente mais cooperativo e motivador.

Sendo assim, o estudo mostra que para entender a condição em que o operador de caixa de um açougue realize suas atividades, não basta avaliar os aspectos presentes na situação de trabalho isoladamente, sendo fundamental a investigação das condições como um todo, especialmente de como funciona a organização do trabalho. Desse modo, as implementações de mudanças, visando a melhoria das condições de trabalho, têm chance de tornar mais eficazes.

REFERÊNCIAS

- [1] DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. Ergonomia Prática. 3. ed. Revista e ampliada São Paulo: Edgard Blücher, 2012
- [2] DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. Ergonomia Prática. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- [3] ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em 02 de abr.2021.
- [4] FONTAVA, Gustavo; SEIXAS, Fernando. Avaliação Ergonômica do posto de trabalho de modelos de “Foewarder” e “Skidder”. R. Árvore, Viçosa, v. 31, n. 1, p.71-81, 2007.
- [5] VIDAL, M.C.R. Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada. Rio de Janeiro: EVC, 2002.
- [6] GUÉRIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.
- [7] SANTOS, N. ; FIALHO, F. A. P. Manual de Análise Ergonômica do Trabalho . 2. ed. Curitiba: Gênese Editora, 1997.
- [8] BRADSHAW, Lisa M. et al. Provision and perception of occupational health in small and medium-sized enterprises in Sheffield, UK. Occup. Med., London, GB, v. 51, n. 1, p. 39-44. Feb. 2001. Disponível em: Acesso em: 02 abr. 2021.
- [9] INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. Pontos de verificação ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho. São Paulo: Fundacentro, 2001.
- [10] IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.
- [11] KASPER, A. A.; LOCH, M. V. P.; PEREIRA, V. L. D. V. Análise Ergonômica do Trabalho Apoiada na Aplicação de Método OWAS. Revista Gestão Industrial, v. 08, p. 51-68, 2012.
- [12] KARHU, Osmo; KANSI, Pekka.; KUORINKA, Liikka, Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. Applied Ergonomics, v. 8, n. 4, p. 199-201, 1977.
- [13] FERRARI, Andrea Lepos. Adaptação transcultural do questionário “Cultural Study of Musculo-Skeletal and other symptoms and Associated Disability” CUPID questionnaire/ Andrea Lepos Ferrari – São Paulo, 2009.
- [14] BARROS, E. N.C.; ALEXANDRE, N.M.C. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. International Nursing Review (INR). 2003; 50 (2): 101-08
- [15] PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, B. T.; CARVALHO, C.; Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. Revista Saúde Pública, São Paulo v.36, n.3, p.307-312, 2002.
- [16] CORLETT, E.N.; MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. Applied Ergonomics, v.11, n.1, p.7-16, 1980.
- [17] FALCÃO, F. Contribuição análise de Posturas nos Postos de Trabalho. São Paulo: UNESP, 2005.

Capítulo 6

A importância do uso de equipamentos de proteção individual aos trabalhadores rurais: Uso de agrotóxicos na Agricultura

Amanda Franco Ribeiro

Suelania Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar do uso de Equipamentos de Proteção Individual para os trabalhadores rurais e sua importância no manuseio de agrotóxicos. E especificamente, descrever a profissão dos agricultores e trabalhadores rurais, compreender o uso de agrotóxicos nas plantações de hortaliças e frutíferas, e ainda, detalhar os principais EPIs utilizados na atividade de agricultura. A metodologia utilizada foi baseada de pesquisa bibliográfica e exploratória, visto que tem como desígnio familiarizar o problema de segurança do trabalhador rural. A agricultura é uma das principais atividades econômicas do Brasil, porém, com a modernização da agricultura brasileira e os desafios da produção, o uso dos agrotóxicos foi inserido para o controle doenças, insetos, ou plantas daninhas que acarretam danos às plantações, sejam elas de grande ou baixa produção. Contudo, a maior problemática do uso de agrotóxicos se iniciou devido às incertezas quanto a sua segurança para a saúde humana e animal, bem como para o meio ambiente. O uso instável de EPI por trabalhadores rurais no Brasil tornou-se um problema de saúde pública. Especialmente em pequenos locais de produção, mesmo quando todas as regulamentações brasileiras intensivas para segurança do trabalho estiverem em vigor, os trabalhadores que não possuem EPI obrigatório serão encontrados em situações insalubres durante o manuseio e aplicação de pesticidas. Todavia, o uso de EPIs por parte dos trabalhadores rurais são fundamentais para a segurança e saúde do trabalhador.

Palavras-chave: Equipamentos de Proteção Individual. Segurança do Trabalho. Trabalhador Rural.

1. INTRODUÇÃO

A saúde do trabalhador é um assunto que constantemente está evoluindo. Pois, é fundamental que se estabeleça uma relação entre a segurança e saúde dos empregados, com as distintas características das atividades exercidas no trabalho. Ainda em concorde, a área de saúde e segurança não se limita a uma atividade laboral distinta, mas aos contextos de trabalhos possíveis (MAAS ET AL, 2018). Assim como pessoas de diferentes áreas de produção utilizam equipamentos para proteção do trabalhador, no campo agrícola o EPI rural é um instrumento de trabalho, e seu uso é fundamental para a manutenção da saúde do homem rural. Portanto, tornou-se um requisito obrigatório da lei.

Os equipamentos de proteção individual são uma ferramenta indispensável para os trabalhadores rurais, pois podem ajudá-los a evitar a exposição a elementos tóxicos, como fumaça, agrotóxicos e partículas em suspensão de outros produtos. Essa intoxicação pode ocorrer de várias maneiras, seja via oral, ocular, nasal ou dérmica (JACTO, 2021).

Conceitualmente, os agrotóxicos são compostos sintetizados em laboratório ou de fontes naturais, principalmente utilizados na agricultura para o controle de pragas e doenças causadas por insetos e fungos que causam danos às plantações, promovendo o desenvolvimento da agricultura moderna (BRASIL, 2002). De acordo com a Lei Federal nº 7.802 de 1989, com as alterações da Lei nº 9.974 de 2000 e regulamentação dada pelo Decreto nº 4.074 de 2002, no seu Artigo 2, Inciso I, agrotóxicos e afins são:

Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção das florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como, substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento (BRASIL, 2002, NÃO PAGINADO).

No entanto, o abuso desses compostos químicos pode causar desequilíbrios ambientais, além de problemas à saúde humana e animal (PARANÁ, 2018). De tal modo, o nível de risco de intoxicação é o potencial que uma substância tem de prejudicar a saúde do trabalhador. Isso vai depender da dose e da sensibilidade de cada indivíduo ao produto. Logo, faz-se primordial o uso de equipamentos de proteção individuais para os produtores rurais.

No entanto, é importante notar que os equipamentos de proteção individual fazem mais do que proteger os trabalhadores de produtos químicos. Eles também podem reduzir a chance de os trabalhadores serem cortados ou perfurados. Afinal, ele maneja ferramentas manuais afiadas, bem como máquinas e implementos agrícolas, e está sujeito a acidentes de trabalho. Portanto, o EPI garantirá a integridade física e a saúde dos trabalhadores no dia a dia de trabalho.

Deste modo, o presente estudo tem como objetivo analisar do uso de Equipamentos de Proteção Individual para os trabalhadores rurais e sua importância no manuseio de agrotóxicos. E especificamente, descrever a profissão dos agricultores e trabalhadores rurais, compreender o uso de agrotóxicos nas plantações de hortaliças e frutíferas, e ainda, detalhar os principais EPIs utilizados na atividade de agricultura.

A metodologia utilizada trata-se de pesquisa bibliográfica e exploratória, visto que tem como desígnio familiarizar o problema de segurança do trabalhador rural, tornando-o explícito e construindo hipóteses. Para a Marconi e Lakatos (2019), a pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, levanta o conhecimento disponível na área, possibilitando que o pesquisador conheça as teorias produzidas, analisando-as e avaliando sua contribuição para compreender ou explicar o seu problema objeto de investigação.

2. A AGRICULTURA, OS TRABALHADORES RURAIS E O USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS E FRUTÍFERAS

Conforme Lopes et al (2018), a agricultura é uma das principais atividades econômicas do Brasil e tem um impacto significativo no desenvolvimento do país. Na situação atual, as atividades do setor agrícola são as principais locomotivas da economia brasileira. Porém, com a modernização da agricultura brasileira e os desafios da produção, sem aumentar a área produtiva, a partir da década de 1950, com a introdução da chamada "Revolução Verde" (Revolução Verde), diversas tecnologias foram disseminadas, e as áreas de produção alteradas e afetadas com novas práticas agrícolas familiares, inserindo outras estratégias de produção (como os agrotóxicos).

Agrotóxicos são produtos químicos empregados na agricultura para o controle de doenças, insetos, ou plantas daninhas que acarretam danos às plantações, sejam elas de grande ou baixa produção. A maior problemática do uso de agrotóxicos se iniciou devido às incertezas quanto a sua segurança para a saúde humana e animal, bem como para o meio ambiente. Atualmente, existe maior interesse em desenvolver novas tecnologias para incrementar a produção a um baixo custo, geralmente desconsiderando os aspectos à saúde e segurança do produtor e da população em geral (SILVA; AMORIM, 2020).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com sua toxicidade. Além da classificação toxicológica, os agrotóxicos também podem ser classificados quanto ao tipo de praga a que se destinam o seu controle (PERES et al., 2003). Para o registro dos agrotóxicos, o mesmo passa pela avaliação de três órgãos do governo federal, cada qual com uma responsabilidade específica são eles: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Saúde (MS).

A intoxicação por agrotóxicos pode ocorrer por contato direto ou indireto. No direto, pode ser via preparo, manuseio e/ou uso do produto. No indireto, pela contaminação da água, alimentos e substâncias que penetram no corpo pela pele, mucosas, respiração ou ingestão. A intoxicação pode ser aguda ou crônica. Na aguda, o indivíduo pode apresentar sintomas como - náuseas, vertigens, tontura, desorientação, dificuldades respiratórias, sudorese, salivação excessiva, diarreia e, até mesmo, chegar ao coma e morte. A crônica pode se manifestar por distúrbios comportamentais, irritabilidade, ansiedade, alteração do sono e da atenção, cefaleia, fadiga, parestesia, dentre outros. A intoxicação por agrotóxicos tende a ocorrer conforme a exposição a essas substâncias. Dentre os agravos à saúde, há também intoxicações pelo uso de agrotóxicos por efeito cumulativo, como em situações que culminam em depressão, infertilidade, impotência, malformações congênitas, câncer, Parkinson, dentre outros. Uma das formas de efeitos cumulativos também pode ser pelo consumo de alimentos. Na análise de resíduos agrotóxicos em alimentos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, foi constatada a presença de ingredientes ativos não autorizados (UBESSI et al., 2015, p. 7231)

Na atualidade, o Brasil destaca-se por ser pioneiro no uso de agrotóxicos em seus cultivos agrícolas no meio rural, devido a modernização da agricultura, acarretando em uma série de consequências tanto a saúde e segurança do trabalhador quanto para o meio ambiente.

As pessoas com maior risco de contaminação por agrotóxicos são aquelas que estiveram em contato com o local, incluindo aquelas que têm contato direto com o pulverizador, o misturador de pulverização e os responsáveis pelos sedimentos, bem como aqueles que têm contato indireto com o pulverizador contato com venenos ao remover ervas daninhas. Por sua vez, essas safras são consideradas de maior risco, pois muitas vezes não respeitam o intervalo de tempo para reentrada na safra e não tomam medidas de proteção após a aplicação de insumos químicos (OLIVEIRA, 2017).

Diante disso, é notório que o uso de agrotóxicos no ambiente rural brasileiro vem provocando inúmeras consequências, tanto no quesito ambiental quanto para a saúde do trabalhador. De modo geral, isso resulta do uso inadequado dessas substâncias, da pressão efetuada pelas indústrias e comércios, da elevada toxicidade de alguns produtos, da ausência de informações a respeito da saúde e segurança dos trabalhadores e da precariedade dos mecanismos de vigilância (ISMAEL et al., 2015). Dessa forma, a exposição ao uso de insumos químicos na agricultura está relacionada a diversos efeitos à saúde humana, com evidentes aumentos no número de doenças variadas.

Por meio da utilização de diversas ferramentas e maquinários de manuseio, tratores, motosserras, foices e facões, os trabalhadores rurais ficam vulneráveis a ataques mecânicos. Reagentes químicos, pesticidas, medicamentos veterinários e agentes biológicos para correção e fertilização do solo, como animais peçonhentos, vírus e bactérias para cuidar de animais. Fatores físicos como radiação solar, descarga elétrica, temperatura extrema, calor e frio e ruído. Os fatores de risco no trabalho aumentam ou aumentam as más condições de vida, habitação, saneamento básico, transporte, serviços de saneamento e acesso à informação.

3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) RURAL

O uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI é regido por um conjunto de Leis e Normas Reguladoras (NR), sendo algumas essenciais para o tipo de trabalho apresentado neste artigo. Tais como, a Norma Reguladora nº 06 que considera o Equipamento de Proteção Individual – EPI. No qual, trata-se de todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2014).

De acordo com Ramos (2012), a emprego de equipamentos de proteção individual age de maneira preventiva ao risco de doenças e acidentes de trabalho. Sendo assim, a falta desses itens de segurança torna a atividade do trabalhador ineficiente e provoca insalubridade laboral.

Nesse mesmo contexto, Silveira (2014) afirma que o EPI protege não somente os riscos dos ambientes de trabalho, mas ampara as condições incomodas e ainda oferece proteção completa a diferentes áreas do corpo humano.

Outro fator relevante é a necessidade de preparação e educação do trabalhador quanto ao uso desses equipamentos. Visto que, a aceitação e o uso contínuo ainda são notavelmente evitados por alguns nichos de trabalhadores. Desse modo, o EPI deve ser metodicamente inserido de maneira consciente e necessária quanto a sua importância para a segurança do trabalhador (BORNS; CACERNOTE, 2017).

Pode-se afirmar, portanto, que o EPI mesmo que seja obrigatório para os trabalhadores possui uma dificuldade de aceitação. Segundo Costa (2014), é possível evidenciar a necessidade da predominância das Medidas de Proteção Coletiva - MPC sobre as de proteção individual, como aquelas que realmente podem assegurar a proteção da saúde do trabalhador independentemente do seu comportamento individual (COSTA, 2014).

O EPI consiste em um conjunto de itens que auxiliam na proteção dos trabalhadores. O engenheiro agrônomo ou técnico de segurança são responsáveis por repassar as instruções de acordo com as safras, pulverizadores, condições climáticas, etapas do tratamento e condições de uso. Os kits de EPI rurais podem incluir:

- Touca árabe: deve proteger completamente o pescoço e parte dos ombros do trabalhador;
- Viseira: deve ter boa espuma interna, caso contrário, absorverá a calda e causará sérios riscos de poluição;
- Camisa, calças e/ou vestimentas: Recomenda-se utilizar tratamento impermeável para proporcionar segurança e conforto térmico aos usuários. Quando necessário, certas peças (como braços e pernas) podem ser impermeabilizadas para fornecer mais proteção ao operador;
- Avental: protege contra vazamentos e respingos. Ao preparar a calda, é muito importante usar o avental na frente do corpo. Durante o processo de construção, o verso deve ser usado para minimizar o atrito ou evitar contaminar o verso quando pulverizadores caros são usados;
- Luvas nitrílicas ou de Neoprene: protegem as suas mãos da contaminação química;
- Botas: devem ser de material de PVC impermeável. As botas de couro podem absorver pesticidas. Deve ser utilizada por dentro das calças para evitar que o produto escorra para os pés.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Obviamente, o grau de risco que os trabalhadores enfrentam ao usar agrotóxicos requer a adoção de medidas de controle, o que está previsto na legislação trabalhista brasileira e envolve conceitos relacionados à segurança do trabalho agrícola. Sendo que, a NR 06 dispõe sobre Equipamentos de Proteção Individual – EPI, a NR 09 dispõe do plano de prevenção de riscos ambientais e a NR 31 de segurança e saúde no trabalho da agricultura, pecuária, silvicultura e aquicultura. Conforme descrito abaixo:

Quadro 1 – Descrição das Normas Regulamentadoras 06, 09 e 31.

NR	Descrição	Objetivo
6	EPI (Equipamentos de Proteção Individual)	Define a obrigatoriedade e deveres dos empregadores e dos empregados quanto ao fornecimento, treinamento, uso, armazenamento, higienização e substituição dos EPIs para realização de atividades que exponham o trabalhador a riscos.
9	PPRA (Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais)	Define os requisitos e orienta sobre a elaboração do PPRA, sua validade e o que deverá conter no documento.
31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, na Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura	Define quais são as medidas que devem ser adotadas para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores nas atividades de agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.

Fonte: Elaborada pelas Autoras.

As normas regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho (BRASIL, 1977)

A principal função das Normas Regulamentadoras são a garantia do trabalho digno e seguro aos indivíduos, que visem não causar nenhum dano ou sofrimento, garantindo a subsistência do indivíduo, e ao mesmo tempo deve gerar realização profissional (SOUTO, 2011). Em consoante, assegura que não devam existir anormalidades e/ou inconsistências em informações ligadas à área de segurança e de saúde do trabalhador. Já que, isso pode contribuir de modo negativo para que o ambiente de trabalho esteja impróprio, favorecendo o desenvolvimento de doenças e riscos de acidentes (SILVA; SANTOS, 2014).

O uso instável de EPI por trabalhadores rurais no Brasil tornou-se um problema de saúde pública. Especialmente em pequenos locais de produção, mesmo quando todas as regulamentações brasileiras intensivas para segurança do trabalho estiverem em vigor, os trabalhadores que não possuem EPI obrigatório serão encontrados em situações insalubres durante o manuseio e aplicação de pesticidas.

Porém, até o momento, com o objetivo de fazer o uso eficaz dos equipamentos de proteção individual, a manutenção e limpeza adequadas dos equipamentos de proteção individual rurais podem não só garantir a vida útil dos equipamentos, mas também prevenir os danos à saúde dos trabalhadores e a poluição de solo e água. A NR 31 é a normativa e normativa do Ministério do Trabalho sobre saúde e segurança, que atribui responsabilidades aos empregadores e trabalhadores migrantes. De acordo com os regulamentos, os empregadores são obrigados a fornecer e manter equipamentos de proteção individual limpos e adequados para o trabalho, bem como instruir e solicitar seu uso, treinamento, inspeção e substituição de equipamentos de proteção individual danificados ou vencidos. O não cumprimento de qualquer um desses comportamentos pode causar problemas de emprego para os empregadores.

O equipamento de proteção individual pode ser usado como meio auxiliar de proteção e não deve ser considerado o único meio de proteção. Para garantir a segurança do trabalhador e evitar o perigo de intoxicações, ele deve utilizar EPIs de alta qualidade, utilizar de forma correta, manter o pulverizador livre de vazamentos, calibrado e utilizar agrotóxicos em condições climáticas favoráveis.

O envenenamento por pesticidas geralmente causa muitos efeitos na saúde. Alguns sintomas aparecerão imediatamente após o uso e outros sintomas aparecerão mesmo alguns anos depois, o que pode causar danos irreversíveis. Em outras palavras, o risco depende do tempo de exposição e da toxicidade da substância química.

O uso de EPIs rurais não pode substituir as boas práticas de segurança na área, principalmente no tratamento de agrotóxicos. Essa é uma prática que exige treinamento e reciclagem contínua de funcionários e empregadores. Além disso, se o equipamento de proteção individual for usado incorretamente, pode até aumentar o risco de integridade dos trabalhadores. Portanto, os empregadores devem promover o uso correto de EPIs rurais e ações de conscientização sobre o risco de poluição química. Com maior segurança, o trabalhador rural tende a ter mais qualidade de vida e segurabilidade no trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de agrotóxicos com proteção insuficiente é apenas uma das interfaces do problema. O uso de cigarros de palha, fogões a lenha, longas horas de trabalho, frio e chuva agravam essa situação, pois seus dias de trabalho chegam a doze horas.

O uso de equipamentos de proteção individual pode prevenir doenças causadas pelo ambiente de trabalho no meio rural, mas há fatores relevantes no que se refere às preocupações com o descarte de resíduos e embalagens e exposição de longo prazo a esses produtos.

Porém, é importante que agrônomos, técnicos e vendedores expliquem corretamente o uso correto desses produtos químicos com base em sua aplicação e cultura recomendada, bem como o uso de EPIs e monitoramento no local. Também é importante que os profissionais de saúde tomem medidas quanto ao uso dessas substâncias e formas de educação sanitária de proteção. Nessas diretrizes, o uso correto de EPIs é particularmente destacado. Após o uso, devem-se cuidar, higiene física, sintomas de intoxicações, doenças causadas pelo uso de agrotóxicos, armazenamento e descarte adequado de materiais de embalagem, ingestão de alimentos, etc.

Portanto, os resultados desta pesquisa são muito importantes e podem ser utilizados por agricultores, profissionais de saúde, gestores de organizações de saúde, estudantes, pesquisadores, agrônomos, etc., para fomentar novas pesquisas nesta área e a implementação de políticas públicas. A ênfase é colocada na promoção da população rural e na promoção do meio ambiente, educação e saúde no sistema de saúde.

REFERÊNCIAS

- [1] BORNES, Juliane Raquel; CARCENOTE, Ana Paula. Conscientização do uso de equipamentos de proteção individual em uma empresa do ramo agrícola. Faculdades Integradas Machado de Assis. Novo Machado, 2017.
- [2] BORNES, Juliane Raquel; CARCENOTE, Ana Paula. Conscientização do uso de equipamentos de proteção individual em uma empresa do ramo agrícola. Faculdades Integradas Machado de Assis. Novo Machado, 2017.
- [3] BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR-6 – Equipamentos de proteção individual. Manual de Legislação Atlas, São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2014.
- [4] BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, 2002.
- [5] 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. Brasília, 1977.
- [6] BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Brasília, 1989.
- [7] COSTA, Agda Beatriz Gonçalves. A importância do uso do equipamento de proteção individual na construção civil. Brasil Escola, 2014. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/a-importancia-uso-equipamento-protacao-individual-na-construcao.htm>>. Acesso em: 20 mar 2021.
- [8] ISMAEL, L. L.; GARCIA, H. R. M.; MARTINS, W. A.; AUGUSTO, J.. Saúde, meio ambiente e segurança do trabalho associado ao uso de agrotóxicos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, v.10, n.5, p.28-33, 2015.
- [9] JACTO. Equipamento de Proteção Individual – EPI agrícola: conhecendo melhor o seu uso. Jacto, mar de 2021. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/equipamento-de-protacao-individual-epi-agricola/>>. Acesso em: 05 abr 2021.

- [10] LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C.. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Revista Saúde debate*, Rio de Janeiro, v.42, n.117, p.518-534, 2018.
- [11] MAAS, Larissa; GRILLO, Luciane Peter; SANDRI, Juliana Vieira de Araújo. A saúde e a segurança do trabalhador sob competência de normas regulamentadoras frágeis. *Revista Brasileira de Tecnologias Sociais*, v.5, n.1, p. 22-32, 2018.
- [12] MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- [13] OLIVEIRA, Rafael Pimentel de. Agrotóxicos: uso, contaminações e destino das embalagens nas propriedades de agricultura familiar no município de Paragominas - PA. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas - PA, 2017.
- [14] PARANÁ, Governo do Estado do. Intoxicações Agudas por Agrotóxicos - atendimento inicial do paciente intoxicado. Secretaria da Saúde. Governo do Estado do Paraná, 2018.
- [15] RAMOS, Milena Marta Góes. Importância do uso dos Equipamentos de Proteção individual para os catadores de lixo. Salvador: 2012.
- [16] SILVA, E. S. N.; SANTOS, T. F. V. DOS. Análise dos padrões técnicos de Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional e Atestados de Saúde Ocupacional por meio de auditoria interna. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v.12, n.2, p.50-56, 2014.
- [17] SILVA, N. D. B. As externalidades negativas do uso de agrotóxicos e a qualidade de vida no trabalho: O caso dos produtores de morango do Assentamento Betinho - DF. Dissertação. (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- [18] SILVEIRA, Saulo Roberto Lima. Aplicação da técnica de Análise Preliminar de Risco (APR) para avaliação de risco no trabalho de *tunnel liner*. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Curitiba, 2014.
- [19] SOUTO, D. Saúde no trabalho: uma revolução em andamento. Sesc Nacional 2. ed. Rio de Janeiro., 2011.
- [20] UBESSI, L.D.; UBESSI, C.; KIRCHNER, R.M. et al. Uso de equipamentos de proteção por agricultores que utilizam agrotóxicos na relação com problemas de saúde. *Revista de Enfermagem UFPE online*., Recife, n.9, v.4, p.7230-8, abr, 2015.

Capítulo 7

Building information modeling: A modelagem do gerenciamento de risco na Construção Civil

Dayana de Lira Martins da Silva

Leila Macedo da Silva

Nubia Mariano Holguim soUza

Resumo: A plataforma BIM é um modelo de gestão da informação no desenvolvimento de projetos na construção civil. Essa ferramenta vem sendo muito utilizada no gerenciamento de risco neste setor. A modelagem do gerenciamento de risco pode contribuir para a prevenção de acidentes, uma vez que o setor da construção civil possui um dos maiores índices de acidentes dentre os demais. Este artigo tem como objetivo apresentar a modelagem do gerenciamento de Risco na Construção Civil na Dimensão 8D. O artigo é um ensaio sobre a modelagem do gerenciamento de risco na construção civil. Foram abordados as características do uso do BIM no gerenciamento de risco na construção civil. Também foi realizado um comparativo entre o método tradicional de análise de risco e com o uso da ferramenta BIM. Ferramentas utilizadas na Dimensão 8D para gerenciamento de Risco foram apresentadas. Foi possível identificar o potencial de gerenciamento de risco para melhoria no processo de desenvolvimento da construção civil. As ferramentas da dimensão 8D facilitam analisar dados centrais e plataforma em tempo real, investigando métodos e processos de implementação, contribuindo para um entendimento sólido dos profissionais, além de evitar práticas de tentativa e erro, aumentando a previsibilidade do risco de acidentes no processo de um projeto colaborativo.

Palvара-chave: Building Information Modeling; 8D; Risco; Acidentes, Construção civil.

1. INTRODUÇÃO

O Building Information Modeling (BIM), traduzido para o português, Modelagem de Informações da Construção, é um modelo de trabalho na área de engenharia e arquitetura que integra diversas disciplinas de um projeto em uma modelagem virtual, identificando incompatibilidade e informações potenciadas para o próprio projeto.

A importância da modelagem de informações da construção (conceito Bim) consiste no fato de minimizar o custo do projeto, aumentar a produtividade e qualidade, reduzir retrabalhos e evitar desperdícios. Vale ressaltar que o BIM não é apenas um programa computacional, mas sim uma plataforma que integra os mais variados membros do projeto (arquitetos, engenheiros, empreiteiros, fornecedor, proprietários, etc.) fazendo mudanças nos seguimentos e fluxos de trabalhos. O BIM inicia na fase de modelagem 3D um modelo virtual de construção, e após esta etapa, as informações de construção são codificadas para serem trabalhadas em outras etapas do gerenciamento do projeto.

O setor da construção civil possui fluxos de trabalhos intensos e dinâmicos, por conta disso há uma grande probabilidade de ocorrer acidentes se as atividades não forem controladas. O gerenciamento de risco é focado no controle das inseguranças para redução de possíveis ameaças capazes de prejudicar os fluxos de trabalho. De acordo com OSHA (2018) os principais riscos que este setor enfrenta são referentes a trabalhos em altura, delocação de materiais, escavação e contato com eletricidade.

O *BIM 8D* tem foco no gerenciamento de riscos e ao utilizá-lo é possível detectar alguns riscos nas etapas de projeto por meio das visualizações realistas de diferentes estágios de andamentos, além da possibilidade de gerar diversos testes para prevenir acidentes na fase de planejamento, evitando possíveis exposições de riscos dos colaboradores.

Assim proporciona benefícios em diversos âmbitos e etapas do processo construtivo podendo ser utilizado na análise de viabilidade, implementação, projetos, cálculos e dimensionamentos, planejamentos, orçamentos, manutenções, uso e operação e inclusive na melhoria da segurança dos empreendimentos, tanto em sua execução, quanto em seu uso.

Para contribuir com a dissiminação do conhecimento sobre modelagem do gerenciamento de risco, este ensaio tem como objetivo geral apresentar a modelagem do gerenciamento de Risco na Construção Civil na Dimensão 8D.

A relevância desse artigo baseia-se na restrita literatura sobre o BIM 8D, uma vez que por ser uma metodologia pouco empregada, ainda não encontra-se muita informação sobre a prática de modelagem do gerenciamento de risco.

O artigo foi estruturado em três tópicos. O primeiro apresenta a definição e as características do BIM e da dimensão 8D. No segundo tópico é realizado um comparativo entre o método de análise tradicional de riscos e a modelagem do gerenciamento de risco no BIM, e por fim, no terceiro tópico, são apresentadas as ferramentas do BIM 8D. Em suma, são prestadas as considerações finais sobre a abordagem do BIM na dimensão 8D.

2. METODOLOGIA

O presente artigo discorre acerca de um ensaio sobre a modelagem do Gerenciamento de Risco Dimensão 8D do BIM. Portanto, a pesquisa é teórica e buscou-se os seguintes objetivos específicos: Explicitar as características do uso do BIM no gerenciamento de risco na construção civil, comparar o método tradicional de análise de risco e com o uso da ferramenta BIM e apresentar ferramentas utilizadas na Dimensão 8D para gerenciamento de Risco.

3. MODELAGEM DO GERENCIAMENTO DE RISCO NA DIMENSÃO 8D

3.1 DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO BIM NA GESTÃO DE RISCOS DA INDÚSTRIA DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO.

O termo *Building Information Modeling - BIM* - Modelagem de Informação da Construção, foi retratado pelos professores G.A van Nederveen e F. Tolman em seu artigo denominado *Automation in Construction* em 1992, sendo o primeiro artigo documentado do uso do termo *BIM*, como conhecemos hoje. Sendo assim em dezembro de 2020, completou-se 28 anos de existência desde sua primeira aparição em âmbito acadêmico documentada. Todavia, a idealização do conceito já possui mais de 43 anos, o que garante que esta tecnologia seja considerada coerente e visionária.

O *BIM* possui o propósito de unir todas as informações de uma construção de forma organizada e integrada, acompanhando todo o ciclo de vida de uma obra ou projeto. Segundo (EASTMAN, 2008), *BIM* é uma filosofia de trabalho que integra arquitetos, engenheiros e construtores (AEC) na elaboração de um modelo virtual preciso, que gera uma base de dados que contém tanto informações topológicas como os subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão de insumos e ações em todas as fases da construção.

Trata-se de uma tecnologia que trabalha de acordo com a proposta do projeto permitindo a criação de modelos virtuais precisos de uma obra e a integração de softwares de fabricantes distintos, fornecendo detalhadamente informações de toda a construção de forma aberta, possibilitando controle integrado dos dados em um único ambiente, facilitando também o acesso as inculcas da obra entre os profissionais responsáveis.

De acordo com (CALVERT, 2013), o *BIM* possui as seguintes classificações de dimensões: 3D – Dimensões Tridimensionais, 4D – Planejamento, 5D – Orçamento, 6D- Sustentabilidade, 7D – Gestão de Instalações e a 8D - Segurança no Trabalho. O *BIM 8D*, vem sendo vastamente usado em empreendimentos na arquitetura, engenharia e construção (AEC).

Com o *BIM 8D* é possível a elaboração de maquetes eletrônicas compondo cada particularidade estrutural da construção, aprimoramento da comunicação integrada com atualização em tempo real, projetos virtuais precisos, identificação e gerenciamentos dos riscos de maneira precoce, auxiliando a prevenção de acidentes sendo um meio decisivo para a análise das decisões fundamentais de um projeto.

O processo sistemático AEC, inclui identificação de risco, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e revisão (Banaitiene e Banaitis, 2012; ISO, 2009; Zou et al., 2007). O *BIM 8D*, possibilita a análise do comportamento da estrutura de acordo com questões climáticas, conforto, segurança, e consumo de materiais que comprovam que o uso desta tecnologia, não só avalia e identifica os riscos de forma prévia, mas também consegue melhorar a eficiência do projeto na indústria AEC.

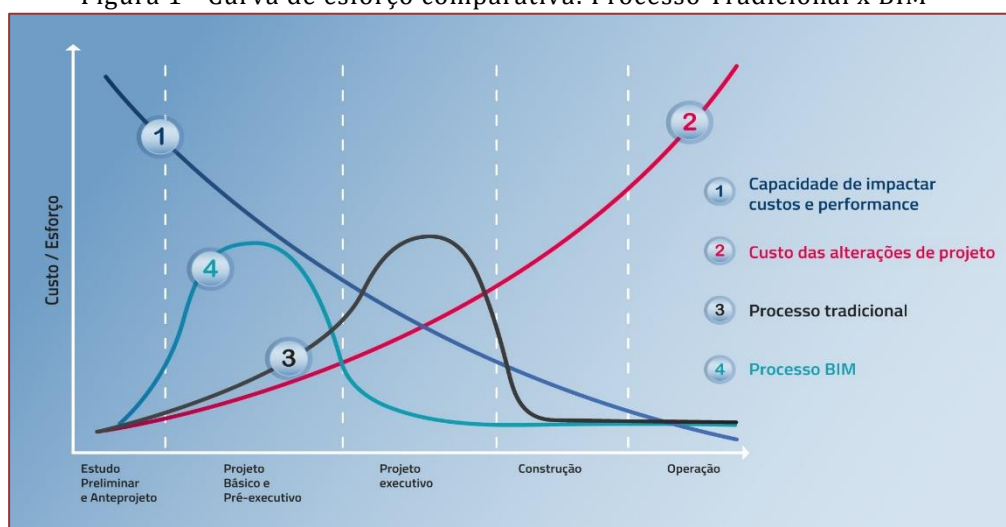
A indústria AEC possui com o *BIM 8D* um conceito revolucionário na construção civil com a simulação de uma construção virtual que indica o desempenho otimizado de todo o fluxo de execução e gestão de uma obra de forma colaborativa.

3.2 METODOLOGIA TRADICIONAL PARA ANÁLISE DE RISCOS

Em contrapartida a tecnologia *BIM 8D*, temos o método tradicional que baseia-se na entrega de desenhos em 2D, onde frequentemente necessitam de revisão, e no fluxograma que normalmente acompanha o pagamento, é que são vinculadas as tarefas realizadas no decorrer da realização do projeto.

De acordo com a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura- ASBEA em 2015, conforme mostra a Figura 1, os trabalhos desenvolvidos com o método tradicional possuem maior capacidade de terem impactos de custo e desempenho durante a execução do projeto, do que com a utilização do *BIM* segue abaixo uma curva de esforço comparativa.

Figura 1 - Curva de esforço comparativa: Processo Tradicional x BIM



Fonte: Guia AsBEA – Boas práticas em BIM – fascículo II

O Fluxo Tradicional de projetos em CAD não se adequa ao fluxo de processos do BIM, pois com ele, conseguimos considerar decisões nas fases preliminares do projeto, gerar um maior armazenamento de dados facilitando as etapas iniciais do projeto, possibilitando prever e gerenciar os riscos.

Apesar das vantagens do *BIM 8D* a implementação enfrenta algumas resistências no setor da Construção Civil segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC, 2016). Quatro tópicos são elencados pelo mesmo: Inércias e resistência a mudanças; dificuldade de entendimento e compreensão; barreiras culturais do ambiente brasileiro e especificidades e aspectos intrínsecos ao BIM.

3.3 FERRAMENTAS USADAS NA CONCEPÇÃO DE PROJETOS BIM

Os aplicativos de software que criam modelos BIM são desenvolvidos com base em um padrão/especificação chamado *Industry Foundation Classes (IFC)*. O IFC foi desenvolvido pela *International Alliance for Interoperability (IAI)* na linguagem EXPRESS e é constantemente atualizado (Kamardeen, 2010). O IFC permite que um sistema troque informações com outro sistema de forma transparente, independente do software utilizado. A troca de dados integrada pelo IFC possibilita que os autores do projeto alimentem o BIM, com os processos durante o desenvolvimento AEC.

O modelo nD é uma extensão do BIM, que incorpora várias questões de informações de design geradas e necessárias ao longo do ciclo de vida de um projeto de construção como acessibilidade, sustentabilidade, economia de energia, custos, prevenção de crimes, acústica, térmica, etc. (Fu et al., 2006). O nD, permite que o utilizador simule, e assista todo o projeto durante seu nascimento, desenvolvimento e término, para assim, diminuir os riscos durante a execução do empreendimento.

O desempenho de Prevenção através do Projeto (PtD) em BIM possui três etapas: fomentar um perfil de risco de elementos de modelo BIM, dar sugestões de design seguro para rever as propriedades do perfil de alto risco, e propor a monitoração de risco no ambiente que possa haver perigo irrefreável com ajuda de reavaliação de projeto.

Segundo (Kamardeen 2010), a taxa de incidentes de acidentes de trabalho no setor de construção civil tem permanecido consistentemente em cerca de duas vezes a de todos os outros setores. Há muito tempo existem evidências convincentes de que muitos riscos de segurança são criados no estágio inicial dos projetos.

O modelo nD e PtD, são ferramentas que fazem o BIM otimizar os projetos com seu fluxo de trabalho transparente, utilizar linguagem comum para os processos utilizados e possibilitar o uso da engenharia simultânea, para enfim, analisar a construtibilidade em âmbito geral da obra. Essa nova tecnologia vem consolidando-se na indústria AEC e sua estrutura ajuda a alcançar maior assertividade durante toda execução do projeto.

As ferramentas são inovações que buscam solucionar problemas existentes na indústria da construção civil para minimizar a alta exposição a riscos dos seus colaboradores, além de fornecer ferramentas que atribui para a melhoria dos processos de SST, bem como a industrialização de alertas de EPI, ISO, manutenção de máquinas e treinamentos.

Entre os softwares mais comuns listados para projetos na área da arquitetura temos o *Autodesk Revit*, o *Archicad (Graphisoft)* ou o *Vectorworks (Nemetschek)*. Já para a área da engenharia, podemos citar os softwares da *AltoQi (Eberick, QiBuilder)*, o próprio *Revit* que possui complementos como o *Robot Structure, MEP*, e mais uma variedade de utilitários, como *TQS, CypeCAD, SAP2000*, entre outros, a depender de qual disciplina está sendo desenvolvida pelo profissional.

Afora os benefícios gerados pela utilização do tipo de tecnologia para segurança na indústria da construção, destaca-se a gestão visual no apoio para tomada de decisão dos gestores, disponibilizando informações que são geradas em tempo real e coletadas de forma automática e contínua para avaliar o desempenho de segurança. Porém, de nada serve um leque de softwares inovadores se não há profissionais com expertise para fazer o melhor que uso deles.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste artigo em apresentar a modelagem do gerenciamento de risco na dimensão do BIM 8D foi obtido ao abordar as definições, características, vantagens, obstáculos e ferramentas utilizadas. Ao explicitar as definições e características foi possível dispor do entendimento da modelagem das informações na construção civil e do gerenciamento de risco.

Na comparação entre o método tradicional e o BIM 8D, a previsibilidade é a maior vantagem para evitar possíveis acidentes. Porém, o uso de BIM ainda enfrenta obstáculos relacionados à mudança de cultura.

As ferramentas citadas a cima são bem estruturada para o conceito BIM 8D pois requerem uma plataforma robusta, técnica de subsistemas, incluindo APIs, estrutura de dados e customizações, além de capacitação técnica para obter uma boa gestão na Construção Civil.

Para intensificar a realização do mesmo, é recomendado os estudos sobre estágios e casos de implementação, além de práticas de MINDSET. Assim seria possível utilizar a tecnologia no gerenciamento de riscos salvando vidas.

REFÊNCIAS

- [1] Nederveen G A VAN, Tolman F, Automation in Construction, 1992. Science Direct. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580519310222?via%3Dihub>. Acesso em: 04/04/2021.
- [2] EASTMAN, C, 2008; Building Information Modeling: case studies; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212013000200012. Acesso em: 04/04/2021.
- [3] CELVERT, NEIL, 2013; Why we care about BIM; Disponível em: <https://www.directionsmag.com/article/1486>; Acesso em: 04/04/2021.
- [4] Banaitiene e Banaitis, 2012; ISO, 2009; Zou et al., 2007. Safety Science. Science Direct. Disponível em: Acesso em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351600007204/04/2021>. Acesso em: 04/04/2021.
- [5] Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura- ASBEA, 2015; Fluxo de Projetos em BIM: Planejamento e Execução; Disponível em: <http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d6005212432f590eb72e0c44f25352be.pdf>; Acesso em: 05/04/2021.
- [6] Kamardeen, Imriyas, 2010. 8D BIM Modelling tool for Accident Prevention Through Design. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/8D-BIM-modelling-tool-for-accident-prevention-Kamardeen/d7139ca596ca42c9b393080126622997075946c0>. Acesso em: 05/04/2021.
- [7] Fu, C, Aouad, G, Lee, A, Mashall-Ponting, A e Wu, S ,2006; Science Direct; IFC model viewer to support nD model application; Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580505000610>; Acesso em: 05/04/2021.
- [8] AZHAR, S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering. p. 241-252.. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt->

BR&as_sdt=0,5&q=ferramentas+de+gerenciamento+do+bim+desafios+implementação#d=gs_qabs&u=%23p%3DWh7gIZNo3LcJ. Acesso em: 04/04/2021.

[9] Yang Zou, Arto Kiviniemi, Stephen W. Jones. maintenance. Autom. Constr. 29, 173–182.

[10] OSHC, 2008. Occupational Safety and Health Statistics Bulletin Issue No. 7. Labour Department, Hong Kong Special Administrative Region. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580519310222?via%3Dihub>. Acesso em: 04/04/2021.

[11] Martins, José Carlos. Câmara Brasileira da Indústria da Construção- CBIC. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/04/SEGURANCA_E_SAUDE_NA_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_Prevencao_e_Inovacao.pdf. Acesso em: 04/04/2021.

[12] CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Acidentes de trajeto: impactos econômicos e tributários sobre as empresas do setor da construção civil. Bras: CBIC, 2016.

Capítulo 8

Prevenção de riscos e doenças ocupacionais pertinentes à profissão de costureira

Michele Freitas da Silva

Gracinete de Souza Araújo

Daniel Costa Dolzane

Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: A concorrência no mercado da confecção de roupas cresce em todo o País, e consequentemente aumenta o número de profissionais da costura, seja de modo formal ou informal. Esta função exige trabalhos específicos que vinculam à repetitividade de movimentos e posições posturais que perduram por horas/dias, o que configura ações prejudiciais à saúde. Pensando na saúde e segurança, este artigo tem como objetivo apresentar os fatores de riscos e doenças ocupacionais relacionadas à função de costureiras, apontando melhorias para eliminar ou reduzir os riscos existentes no posto de trabalho que promovam a segurança e bem-estar. A metodologia deste artigo foi baseada em pesquisas bibliográficas através de revisão de literatura a fim de compreender a vulnerabilidade destes profissionais. Tem-se como base teórica, autores como, Monteiro et al (2016), Cardoso et.al (2017), Camisassa (2016), Santos et al (2019), entre outros. Foram analisados artigos publicados a partir do ano de 2014. A análise baseou-se na prevenção de riscos e doenças ocupacionais que afetam a saúde, produção e qualidade de vida das costureiras. Este artigo apresenta relevância quando identifica os riscos no ambiente laboral que podem vir a afetar sua saúde, tendo em vista que muitos profissionais desconhecem os riscos e doenças inerentes ao desempenho de sua função. Contudo, identificou-se que as costureiras são vulneráveis por adotarem em sua rotina posturas que podem causar problemas no tronco, pescoço e membros superiores e que mudanças na rotina como, pausas, ginástica laboral, adaptação ou troca de mobília, são necessárias para minimizar ou eliminar os efeitos nocivos à saúde destas profissionais.

Palavras-Chave: Costureiras; Riscos e doenças ocupacionais; Qualidade de vida.

1. INTRODUÇÃO

A indústria do vestuário tem sido uma das organizações que vem crescendo significativamente em todo o Brasil e tem contribuído de forma relevante com a economia. Como consequência, o aumento do número de profissionais da costura, em sua maioria mulheres, vem crescendo na mesma proporção seja de modo formal ou informal. Numa jornada de trabalho, muitos profissionais estão sujeitos a desenvolverem atividades que afetam a sua saúde e qualidade de vida por estarem expostos a diversos riscos relacionados à sua ocupação no ambiente laboral, estes riscos são classificados como riscos ocupacionais que abrange os riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

Pensando na segurança e saúde do trabalho das costureiras, este artigo tem como objetivo apresentar os fatores de riscos e doenças ocupacionais relacionadas à função de costureiras, apontando melhorias para eliminar ou reduzir os riscos existentes no posto de trabalho que promovam a segurança e bem-estar.

Este artigo utilizou-se da metodologia em pesquisas bibliográficas através de revisão de literatura a fim de compreender a vulnerabilidade destas profissionais, abordando o levantamento dos riscos e doenças ocupacionais aos quais estão expostas no ambiente laboral. A análise baseou-se na prevenção de riscos e doenças ocupacionais que afetam a saúde, produção e qualidade de vida das costureiras.

O artigo torna-se relevante quando identifica os riscos no ambiente laboral que podem vir a afetar sua saúde, tendo em vista que muitos profissionais desconhecem os riscos e doenças inerentes ao desempenho de sua função. De acordo a Norma Regulamentadora N^o17 que trata da ergonomia, item 17.1, se faz necessário estabelecer parâmetros para adaptação das condições laborais dos trabalhadores e não adaptar o trabalhador ao ambiente laboral, proporcionando assim, um máximo de conforto e segurança, propiciando um desempenho eficiente.

Identificou-se que as costureiras são vulneráveis por adotarem em sua rotina posturas que podem causar problemas no tronco, pescoço e membros superiores e que mudanças na rotina como, pausas, ginástica laboral, adaptação ou troca de mobília, proporciona um ambiente de trabalho adequado e mais seguro para execução da tarefa, visando assim a minimizar e até mesmo eliminar os efeitos nocivos a sua saúde.

2. SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A segurança do trabalho, de uma forma geral, é compreendida como uma série de medidas a serem tomadas com a finalidade de eliminar riscos laborais existentes, minimizar acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, assim como resguardar a integridade física e psicológica do profissional.

Camisassa (2016) diz que a relação existente entre trabalho-saúde-doença já era percebida desde a Antiguidade com a força de trabalho escrava. Mas foi a partir da Revolução Industrial que os riscos ocupacionais surgiram de forma relevante, em virtude das condições de trabalho precária e insalubre da época. A inserção de máquinas e o volume intenso na produção deixou exposta a fragilidade do trabalhador.

Este cenário de industrialização trouxe o aumento dos agravos à saúde em decorrência da atividade laboral. Para Almeida e Lima (2018), esta situação esteve relacionada às extensas jornadas de trabalho, o crescente uso de máquinas, a execução de movimentos repetitivos, as grandes concentrações de operários em pequenos espaços e as péssimas condições de higiene e de insalubridade. Este contexto provocou reações diversas nos trabalhadores, desencadeando vários movimentos sociais e, influenciaram políticos e legisladores a introduzirem medidas legais.

Para Delgado (2019), as condições dignas de trabalho constituem objetivo dos direitos dos trabalhadores. Por meio dessas condições é que eles alcançam a avanço de uma melhor condição social, configurando o conteúdo das relações trabalhistas. A concepção e gestão dos sistemas de saúde e segurança devem integrar ambiente, pessoas e sistemas. A saúde e a segurança é uma função da gestão e requer o compromisso e envolvimento contínuos de uma organização.

A higiene, Segurança e Saúde no trabalho passou a existir para proteger e garantir a segurança e saúde dos profissionais e as condições no ambiente de laboral.

A Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho é um conjunto de ações que nasceu das preocupações dos trabalhadores da indústria em meados do século 20, pois a condição de trabalho nunca era levada em conta, mesmo que tal implicasse riscos de doenças ou mesmo de morte dos trabalhadores. Numa época em que a indústria era principal atividade econômica em Portugal, os trabalhadores morriam ou tinham acidentes onde ficavam impossibilitados. (GONÇALVES, 2017).

As atividades laborais demandam legislações eficientes que permitam ao trabalhador atuarem em um ambiente íntegro, digno e com capacidade de promover saúde e bem-estar. Em 1978, o Ministério do Trabalho publicou a Portaria 3.124, que aprovou as Normas Regulamentadoras (NRs), caracterizadas por serem disposições complementares ao Capítulo V da CLT (BRASIL, 2018). Essas NRs referem-se à Segurança e à Medicina do Trabalho e sugere constituir regras que tendem a ações preventivas de acidentes de trabalho e diminuição de doenças ocupacionais.

3. INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO E A PROFISSÃO DE COSTUREIRA

A indústria de confecção está presente em todos os países por conta de uma necessidade humana de vestuário. E no Brasil, pode-se dizer que o processo de industrialização teve seu início com a indústria de têxtil/confecção, pois os índios já exerciam atividades artesanais e empregavam técnicas primitivas de entrelaçamento manual de fibras vegetais e produziam telas grosseiras para várias finalidades, incluindo vestuário (BALIAN, 2017). Este segmento é marcado pela heterogeneidade, pois há uma diversificação muito grande no diz respeito tanto ao porte das empresas, classificadas como micro, médias e grandes empresas, tanto como o que circunda a mão-de-obra, que é bastante diversificada em termos de vínculos empregatícios, não há como se estimar a quantidade de trabalhadores informais.

Desde então, a indústria de confecção veio fortalecendo suas raízes e conseguindo manter-se ao longo do tempo. De acordo com os dados atualizados em 2020 da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), o Brasil é a maior cadeia têxtil completa do Ocidente, e ainda mantém um padrão que percorre desde a produção das fibras, como plantação de algodão, até os desfiles de moda, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e forte varejo a indústria que tem quase 200 anos no País.

No Brasil, as mulheres são a maioria da população e ocupam mais espaço na indústria de confecção (MONTEIRO et al, 2016). Além disso, o acúmulo de responsabilidades contribuiu para a piora da saúde doença das mulheres, devido à jornada de trabalho dupla, que corresponde ao dia útil na empresa e o trabalho doméstico (SANTOS et al, 2019).

A profissão de costureira é uma atividade executada manualmente e é realizada em posição sentada que dura muito tempo, além de muitas vezes adotar uma postura inadequada, repetitividade nos movimentos, acúmulos de trabalho e não ter repouso suficiente na execução da atividade (OLIVEIRA, 2017).

O trabalho de costura não é tão fácil quanto aparenta, pois, demanda de uma fase crítica que corresponde a um trabalho leve, porém cansativo por exigir uma postura sentada por um longo período de tempo que interfere nos movimentos repetitivos de várias partes do corpo, o que acarreta carga e pressão muscular.

4. FATORES DE RISCOS OCUPACIONAIS E MEDIDAS DE CONTROLE RELACIONADOS À PROFISSÃO DE COSTUREIRA

O inciso I do art. 20 da lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991, define doença ocupacional ou profissional como: A produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social, presente no anexo II do Decreto no 3.048/1999 (Agentes patogênicos causadores de doenças profissionais ou do trabalho, conforme previsto no art. 20 da lei nº 8.213 de 1991).

A profissão de costureira apresenta vários riscos que culmina no desenvolvimento de doenças ocupacionais, por tratar-se de uma atividade monótona, repetitiva e de baixa complexidade. Soares (2015) corrobora que as atividades realizadas na indústria da confecção são caracterizadas por serem realizadas com posturas inadequadas e prolongadas e movimentos repetitivos, que são alguns dos fatores de risco aos quais os profissionais, principalmente as costureiras, estão expostos no ambiente laboral.

Os problemas de saúde decorrentes da relação de trabalho têm se tornado um fenômeno mundial, destacando-se, assim, aqueles relacionados às doenças ocupacionais, denominados de lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). As Ler/Dort são caracterizadas pela incapacidade laboral, temporária ou permanente, resultante da combinação de sobrecarga do sistema osteomuscular com falta de tempo para recuperação dos músculos, podendo causar limitação funcional e transtorno psicossocial (MORETTO et al, 2017).

Ainda em concordância com Moretto (2017), as costureiras são propensas a essas doenças por adotarem posturas incorretas que causam dores, fadigas pela concentração contínua durante o trabalho, afetando sua qualidade de vida. Neste sentido, a Ler/Dort é de origem ocupacional gerado pelo uso inadequado e excessivo dos músculos e tendões por rápidos movimentos repetitivos e de força afetando principalmente os membros superiores.

A ergonomia, neste viés, “[...] estuda tanto as condições prévias como as consequências do trabalho e as interações que ocorrem entre o homem, máquina e ambiente durante a realização do trabalho”. E observa “[...] os diversos fatores que influem no desempenho do sistema produtivo e procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador” (IIDA, 2005 apud SOARES, 2015).

Sendo a ergonomia, abordada na Norma Regulamentadora nº 17, como a ciência que trata de estudar a adaptação das condições de trabalho quanto às tarefas desenvolvidas pelo homem, se faz necessário o reconhecimento e o respeito às limitações humanas quando projetar as circulações no ambiente laboral. De acordo o subitem 17.1.2 cabe ao empregador, realizar da análise ergonômica do trabalho para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, atendendo ao menos os requisitos mínimos. Dessa forma, os equipamentos devem auxiliar na eliminação de movimentos repetitivos e que causem trabalhos excessivos aos operadores. Além disso, a segurança do trabalhador também deve sempre estar em evidência.

Risco ergonômico está relacionado a vários fatores que podem gerar risco a saúde do trabalhador. Barsano e Barbosa (2014), afirma que:

Os riscos ergonômicos são aqueles que podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos nos trabalhadores. São exemplos de riscos ergonômicos: esforço físico intenso, levantamento e transporte ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, situações de estresse, depressão, etc.

Em sua pesquisa Cardoso et al (2017), realizou uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em um ambiente fabril no posto de trabalho de costureira e foi possível detectar certas demandas ergonômicas, a principal sendo a constante presença de dores causadas pelos movimentos repetitivos e desconforto durante a realização das tarefas.

Soares (2015) em seu artigo também investigou os fatores de riscos ocupacionais em uma microempresa de confecção e os organizou no quadro a seguir:

Quadro 1: Processo de produção e a caracterização da função

Função observada	Mov. mais realizados e repetidos no interv. de 30min. na função	Dores/desconfortos relatados no mapa e questionário	Nível de dor/desconforto relatado na escala	Formas que utiliza para amenizar dores/desconfortos
Corte	Inclinação do tronco, flexão e extensão dos cotovelos, flexão cervical, movimentos de pinças refinadas, desvio ulnar e radial (Atividade realizada em pé)	Dor nos pés e panturrilhas, e dormência com dor nas mãos durante o sono	Punho direito (4); punho esquerdo (3); panturrilha (8); pés (9)	Usa meia de compressão nas pernas e bandagem elástica para diminuir a movimentação do punho
Dobra	Inclinação do tronco, flexão dos joelhos, flexão e extensão dos cotovelos, movimentos de pinças refinadas, flexão dos ombros, desvio ulnar e radial (Atividade realizada em pé)	Inchaço e dormência nas panturrilhas, dores na lombar, punho direito e no músculo trapézio	Punho direito (4); panturrilha (5); lombar (9); músculo trapézio (8)	Caminhada e automassagem
Costura	Flexão cervical acentuada, anteriorização do tronco, flexão e extensão dos cotovelos, flexão plantar e dorsiflexão dos pés	Dor na cervical* (*Apenas quando há sobrecarga de trabalho)	Cervical (5)	Nada
Costura	Anteriorização do tronco, flexão e extensão dos cotovelos, flexão plantar e dorsiflexão do pé direito, flexão cervical acentuada	Dores na lombar e na panturrilha esquerda	Coluna lombar (5); panturrilha esquerda (4)	Se automedica com relaxante muscular

Fonte: Soares, 2015.

Dessa forma, ambos autores trazem à tona o quão prejudicial o trabalho executado fora dos padrões ergonomicamente adequados pode causar ao trabalhador a curto ou longo prazo. O principais locais acometidos são: coluna cervical, ombros, punhos, antebraços, e coluna lombar.

Para evitar qualquer manifestação, é recomendável criar um bom ambiente de trabalho, um bom estilo de vida, alimentar-se bem, evitar o estresse e praticar alguma atividade física. Pequenos intervalos durante o dia para realização de alongamentos musculares e adaptações no posto de trabalho - cadeiras e iluminação. Os cuidados posturais também são eficazes, como por exemplo, manter uma postura correta do seu corpo durante toda a jornada de trabalho, evitar esforços excessivos e desnecessários, entre outros.

A OIT (2018), solicita que providencie para cada trabalhador cadeiras ergonômicas com um bom espaldar e reguláveis, com intuito de obter uma altura correta do assento e assim permitir uma boa mobilidade na cadeira que proporcione uma boa combinação entre uma altura correta do assento (no nível da extremidade inferior da rótula) e uma altura correta da superfície de trabalho (no nível do cotovelo).

Nesta tratativa a Norma Regulamentadora Nº 17 define os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho com relação à ergonomia e é nela que buscamos o parâmetro para desempenhar as atividades dentro das conformidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Segurança é a condição ou a qualidade de seguro, daquilo em que se pode confiar que não ofereça, a princípio, perigo ou risco para nossa vida, saúde e integridade física. Daí a grande importância da prevenção de riscos e doenças ocupacionais na profissão de costureira para desenvolver nas pessoas atitudes e hábitos a fim de estabelecer total segurança no ambiente de trabalho.

Neste sentido, fica simples entender a seriedade da segurança em qualquer âmbito laboral, pois a intenção é promover a segurança sempre em conjunto, empresa como um todo – empregado e empregadores. E para estabelecer total segurança é necessário investir pesado. Diagnosticar a doença cedo é uma medida necessária para evitar que o problema de saúde se agrave. Isso pode ser feito por exame físico ocupacional e exames complementares, solicitados pelo médico. Mas tudo isso pode ser evitado adotando as medidas preventivas adequadas ao posto de trabalho.

Fatores como a jornada de trabalho, as pausas insuficientes, as inadequações do ambiente, a mecanização das tarefas e a falta de instrução quanto ao uso dos mobiliários e ferramentas, podem interferir no rendimento profissional e podem contribuir para o aparecimento de doenças relacionadas às atividades laborais. Diante disso, pode-se perceber que as costureiras em seu ambiente laboral encontram-se em vulnerabilidade, por praticarem em suas funções posturas que podem causar problemas no tronco, pescoço e membros superiores e que adotarem uma nova rotina como, pausas, ginástica laboral, adaptação ou troca de mobília, trabalhar a ergonomia no comportamento humano e no do sistema de trabalho pode ser um fator diferenciador das empresas. Cuidar da qualidade de vida dos empregados pode ser um caminho para atingir altos índices de qualidade.

Mesmo sendo difícil depender inteiramente da mudança de hábitos e atitudes das pessoas, as mudanças incorporadas em equipamentos ou instalações tendem a durar e surtir mais efeitos positivos. Empresas com atividades de risco ergonômico devem observar normas estabelecidas para amenizar a possibilidade de ocorrência de doenças relacionadas às funções laborativas. Nesta tratativa a Norma Regulamentadora Nº 17 define os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho com relação à ergonomia e ela ajuda como parâmetro para desempenhar as atividades dentro das conformidades.

REFERÊNCIAS

- [1] ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit). “Perfil do Setor,” 2017. [Internet]. São Paulo: Abit; 2017. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 30.03.2021;
- [2] ALMEIDA, Junior Cesar de; LIMA, Isaura Alberton de. A segurança e saúde no trabalho no regime CLT e no regime estatutário: uma abordagem no planejamento governamental comparando o tema nos dois regimes. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento. Curitiba, v. 7, n. 1, p. 2 – 28, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/5679>. Acesso em: 30.03.2021;
- [3] BALIAN, José Eduardo Amato. A indústria de Confecção no Brasil: Trabalho, Produtividade e Produção de Rede. O caso da Iniciativa do setor confeccionista da cidade de Cerquilha e Tietê. Doutorado em Ciências Sociais – PUC-SP. São Paulo – 2017;
- [4] BARSANO, Paulo Roberto. BARBOSA, Rildo Pereira. SEGURANÇA DO TRABALHO: GUIA PRÁTICO E DIDÁTICO. 1ª Ed. São Paulo: Editora Érica. 2014;
- [5] BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Guia de elaboração e revisão de Normas Regulamentadoras em Segurança e Saúde no Trabalho. Brasília, 2018a. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---GUIA-DE--ELABORAO-E-REVISAO-DE-NORMAS-V.5.pdf. Acesso em: 24.03.2021;
- [6] CAMISASSA, M. História da Segurança e Saúde no Trabalho no Brasil e no mundo, 23 março 2016. Disponível em: <http://genjuridico.com.br/2016/03/23/historia-da-seguranca-e-saude-no-trabalho-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 28.03.2021;
- [7] CARDOSO, Leticia Henrique; GIL, Camila Stefanie Eiras; COSTA, Anna Luiza Dornelas da; LOPES, Laise Aparecida; SANTOS, Igor dos. Análise Ergonômica do Trabalho (AET) Em Uma Fábrica De Camisas. XXXVII Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Joinville, SC, Brasil, 2017;
- [8] DELGADO, Mauricio Godinho. Curso de direito do trabalho: obra revista e atualizada conforme a lei da reforma trabalhista e inovações normativas e jurisprudenciais posteriores. 18. ed. São Paulo: LTr, 2019;

- [9] GONÇALVES, Fernando. A Importância da Higiene e Segurança no Trabalho. 2018. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-da-higiene-e-seguran%C3%A7a-trabalho-fernando-gon%C3%A7alves>>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- [10] MONTEIRO, L.; SANTOS, J.; SANTOS, V.; FRANCA, V.; ALSINA, O. Análise de sobrecarga no sistema musculoesquelético de mulheres desenvolvendo tarefas repetitivas no processo de enchimento de fluidos na indústria química. No: Arezes et al. (Org.). Segurança e higiene ocupacional IV. Londres: CRC Press, 2016;
- [11] MORETTO, Anacléia Fernanda; CHESANI, Fabíola Hermes; GRILLO, Luciane Peter. Fisioterapia e Pesquisa. versão On-line ISSN 2316-9117. Fisioter. Pesqui. vol.24 no.2 São Paulo abr./jun. 2017;
- [12] NR - 17. Norma Regulamentadora: Ergonomia. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf/view>. Acesso em: 29.01.2021;
- [13] OIT. Organização Internacional do Trabalho. Pontos de verificação ergonômica: Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho / Organização Internacional do Trabalho; tradução, Fundacentro. - 2. ed. - São Paulo: Fundacentro, 2018;
- [14] OLIVEIRA, Kamila Almeida de. Análise Ergonômica do Trabalho Uma Indústria de Confeção Com Ênfase Na Função Costureira. Universidade do Sul De Santa Catarina. Tubarão, 2017;
- [15] SANTOS, M. C; SANTOS, J. W.; MONTEIRO, L. F.; FRANCA, V. V.; VASCONCELOS, C. R. Investigação de sobrecarga no sistema musculoesquelético de costureiras de uma empresa de confecção. R. Gest. Industr., Ponta Grossa, v. 15, n. 1, p. 26-38, jan./mar. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>>.
- [16] Acesso em: 24.03.2021;
- [17] SOARES, Luana Vieira. Identificação de Riscos de Distúrbios Ocupacionais em uma Microempresa de Confeção: Contribuições da Terapia Ocupacional. João Pessoa: [s.n.], 2015.

Capítulo 9

A importância da inovação no marketing para empresas

Luciana Oliveira do Valle Carminé

Bruna Vaneska Leandro Vieira

Luciana Oliveira Amorim

Resumo: Este artigo tem como objetivo mostrar a importância da inovação no marketing dentro das empresas estabelecendo um diálogo entre as áreas do marketing e inovação que viabilize a construção de novos conhecimentos e novas práticas para empresas que desejam sempre estar inovando e assim permanecer se destacando em seu mercado. O estudo foi realizado através de revisão bibliográfica, livros e artigos, no qual os autores relatam em seu material a importância da inovação dentro do escopo do marketing tal como o uso de novas tecnologias de apoio ao negócio. A própria aceitação maior dos consumidores na compra online já é um indicativo que os aperfeiçoamentos constantes são necessários, isso faz com que as empresas estejam sempre buscando ideias inovadoras e gestores que estejam preparados para aplicar essas inovações.

Palavras Chave: Marketing. Inovação. Empresarial

1. INTRODUÇÃO

As inovações sempre existiram, porém, nas últimas décadas, têm ficado cada vez mais intensas. As empresas notando isso e querendo aumentar o seu faturamento, estão alinhando o negócio aos interesses do cliente para satisfazer suas necessidades e atingir seus objetivos. A criação de um comércio digital onde o cliente pode adquirir produtos e serviços com praticidade, facilidade e sem necessitar de grandes esforços pode ser um caminho interessante a ser trilhado.

Recentemente estudos apontam que as empresas têm buscado alternativas criativas e inovadoras para se posicionar no mercado de maneira competitiva, gerando valor e tentando reduzir gastos.

Partindo do pressuposto de que a inovação e a criatividade podem ser aplicadas em todas as áreas da organização e baseiam-se na busca de soluções, de algo novo, de novas estratégias para mudanças e/ou de reposicionamento no mercado; uma organização inovadora é aquela que utiliza as tecnologias de produtos, de processos e de gestão de forma intensiva em seu negócio, ou seja, que lance produtos e serviços inovadores ou que tenha mudado sistematicamente seu conceito de negócio e práticas organizacionais (OLIVEIRA e CANDIDO, 2008).

A combinação de marketing e inovação faz com que as empresas possam aprimorar diversas dimensões da gestão: aperfeiçoar processos, melhorar a forma de relacionamento com seus *stakeholders*, planejar produtos e serviços mais eficientes e agregar valor à imagem da empresa.

Sabe-se que esse tema da inovação vem crescendo conforme o desenvolvimento da civilização. A necessidade por inovar caracteriza o novo e como esse novo é executado fez com que alguns autores se aprimorassem sobre o contexto a ponto de envolverem a tríplice hélice (governantes, acadêmicos e gestores organizacionais) a interagirem para o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo.

Para FAYET (2010) aplicar e desenvolver a inovação em uma empresa é importante considerar a articulação estruturada e adequada à realidade da empresa dos seus três níveis diferenciados, isto é, o nível estratégico, tático e o operacional. Para o autor, a inexistência dessa articulação pode gerar falhas estratégicas e mercadológicas, como gastos desnecessário, produtos inadequados ao mercado, compras de equipamentos que não serão utilizados, dificultando a implementação de projetos importantes para o crescimento da empresa.

Para atingir o objetivo, alguns conceitos sobre inovação e marketing são apresentados. Posteriormente, comenta-se a abrangência e importância do processo de implementação da inovação dentro as empresas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No cenário atual, os gestores se esbarram com oportunidades que surgem repentinas, e somente pode aproveitá-las se estiverem preparados e bem informados para não tomar decisões precipitadas.

Marketing é a função dentro de uma empresa que identifica as necessidades e os desejos do consumidor. A meta do marketing é satisfazer o cliente de forma lucrativa. “O marketing deve ser compreendido não só no antigo sentido de vender, mas também de satisfazer as necessidades do cliente” (KOTLER e ARMSTRONG, 1995, p. 03).

A importância do marketing fica clara evidenciando que a empresa deve buscar a satisfação de seus clientes, sendo que, para obter o lucro esperado devem-se colocar os esforços da organização de forma a realmente oferecer um produto ou serviço de qualidade, em nome do respeito ao consumidor e da responsabilidade da empresa com os seus clientes. “O conceito de marketing vai além da satisfação do cliente. É muito melhor superar as expectativas do consumidor do que apenas atendê-las” (OGDEN, 2002, p. 02). Tal afirmação reforça a importância do consumidor para empresa, pois é para ele que a mesma direciona toda sua força e suas estratégias.

“A satisfação do cliente depende do que ele percebe sobre o desempenho do produto em relação às suas expectativas” (KOTLER e ARMSTRONG, 2003, p. 09).

Se o desempenho faz jus às expectativas, o comprador fica satisfeito. Clientes satisfeitos repetem suas compras e falam aos outros sobre suas boas experiências com o produto. A satisfação do cliente é intimamente ligada à qualidade. A qualidade tem um impacto direto sobre o desempenho do produto, portanto também afeta a satisfação do cliente. Os objetivos de marketing são as metas que a empresa irá ou quer atingir. A estratégia de marketing “[...] é o plano geral – o impulso direcional total do marketing a ser empregado” (OGDEN, 2002, p. 06).

“No decorrer dos anos, marketing evoluiu de um simples departamento de vendas para um conjunto complexo de atividades” (KOTLER, 1998, p. 645).

Os serviços não podem ser armazenados para serem utilizados posteriormente. A perecibilidade, ou seja, “[...] o processo de prestação de serviços e o de consumo ocorrem ao mesmo tempo” (LAS CASAS, 2000, p.162).

Com os avanços tecnológicos, percebe-se uma necessidade de aplicação da área de marketing, pois os clientes estão se tornando cada vez mais exigentes. Portanto, as alterações que ocorrem fora da empresa devem ser acompanhadas diariamente para que a mesma não fique para trás e perca mercado, devido às divulgações desatualizadas de marketing.

O investimento em marketing e inovação são pontos relevantes que somam para o crescimento das empresas, para o desenvolvimento dos processos, melhora nas formas de relacionamento com seu público, no planejamento de novos produtos e serviços, adquirindo melhor desempenho e vantagens competitivas.

As inovações dentro do cenário organizacional transformaram-se em atividades estratégicas e essenciais para empresas de todos os tamanhos e setores. Empresas inovadoras são capazes de estimular conhecimento, experiência e desempenho tecnológico para criar novos produtos, processos e serviços, diferenciando-se no mercado por sua alta performance competitiva.

Uma inovação é a recombinação de ideias antigas, originando uma nova ideia, capaz de modificar a ordem atual, uma fórmula ou uma abordagem única, e que é percebida como nova pelos indivíduos envolvidos. Observa-se, assim, a importância a respeito da percepção acerca da inovação por parte do indivíduo ou da unidade que a adotará (BRUNO-FARIA, 2004).

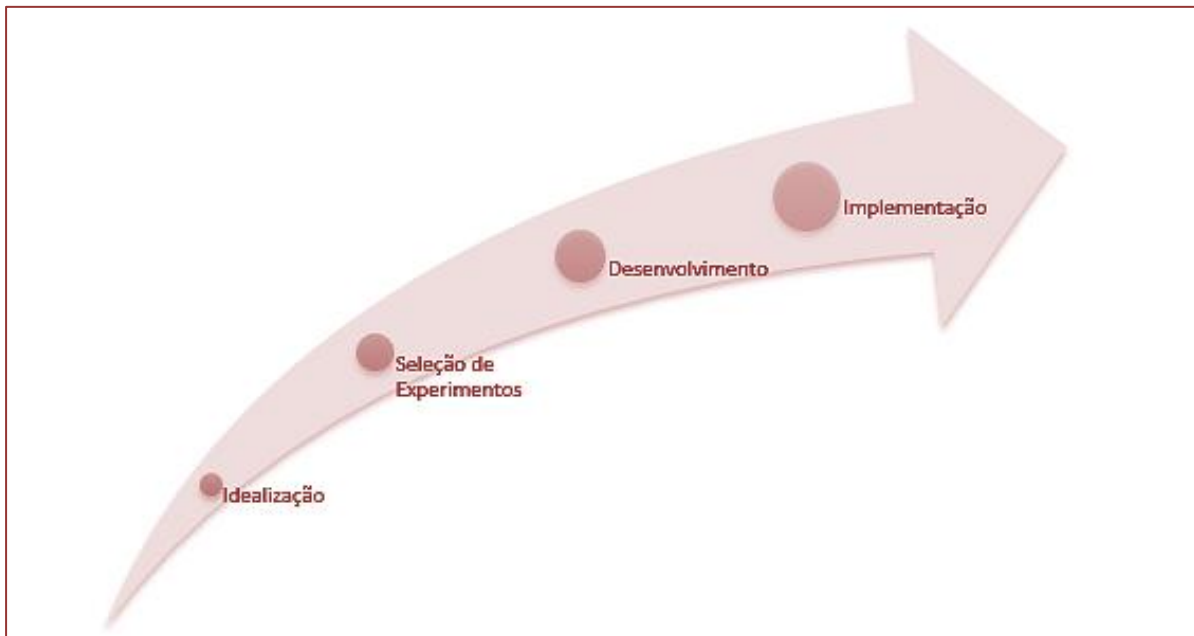
AMABILE(1996) conceitua inovação, como a implementação bem sucedida de ideias criativas dentro da organização.

ALENCAR (1997), por sua vez, concebe a inovação organizacional como o processo de introduzir, adotar e implementar uma nova ideia (processo, bem ou serviço) em uma organização em resposta a um problema percebido, transformando uma nova ideia em algo concreto.

O Manual de Oslo (2005) que relaciona diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação, refere-se à inovação como a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Um aspecto importante de uma inovação é que ela deve ter sido implementada. Um produto novo ou melhorado é implementado quando introduzido no mercado. Novos processos, métodos de marketing e métodos organizacionais são implementados quando eles são efetivamente utilizados nas operações da empresas.

Fonte: Própria 202



As inovações podem ser classificadas em termos de inovação incremental ou inovação radical. A inovação incremental, segundo CARAYANNIS, GONZALES e WETTER (2003), explora o potencial de estruturas estabelecidas, melhorando as capacidades funcionais de uma tecnologia ou prática por meio de aprimoramentos de pequena escala em seus atributos, tais como performance, segurança, qualidade e custo. A inovação radical introduz novos conceitos que rompem significativamente com práticas passadas e possibilitam a criação de produtos e processos baseados em distintos princípios científicos e/ou tecnológicos.

BRUNO-FARIA (2014) destaca que em um ambiente organizacional, a inovação é frequentemente expressa através de comportamentos ou atividades que são em última análise ligados a uma ação ou resultado tangíveis.

Em estudo sobre cultura de inovação OLIVEIRA e CANDIDOO (2008) listam nove áreas interligadas as práticas gerenciais que promovem a inovação. A seguir organizadas no Quadro 1 para melhor apresentar os componentes importantes para a gestão e promoção da inovação.

A importância dada a inovação como fator essencial para competitividade tem gerado ao longo dos últimos anos uma promiscuidade de estudo e de prescrições nem sempre exequíveis. A literatura sobre estratégia e inovação é plena de modelos, de casos explicativos, de concepções teóricas e de receitas práticas muitas vezes apresentando contradições entre si, sobre como obter vantagens competitivas através da inovação. Segundo SCHERER (2016), A inovação não é simplesmente algo novo. É algo novo que traz resultados para empresa. A inovação é a exploração de uma nova ideia com sucesso, resultando em grande retorno. Os líderes têm enorme dificuldade de responder e inovar frente a um ambiente de amplas e profundas mudanças. É o espaço para os desafiantes.

Conforme SCHERER (2016) Inovar significa tolerar erros, significa tentar, buscar, errar, refazer, persistir, não sobra espaço, nesse ambiente de total previsibilidade, para criatividade e inovação. Inovar significa assumir riscos. As atividades de inovação tecnológica demandam recursos para pesquisa e desenvolvimento. Os investimentos realizados nem sempre resultam em ganhos, em retorno dos investimentos. A aversão ao risco inibe as atividades inovadoras. É mais barato continuar fazendo a rotina e o habitual do que alocar tempo e recursos na busca de novas e incertas alternativas. O processo de inovação é fundamentalmente baseado no giro do conhecimento tácito, do conhecimento que está na cabeça de pessoas. Incentivar a socialização do conhecimento dentro da empresa significa valorizar o ser humano e qualificá-lo para contribuir com sua criatividade, sua iniciativa e seus resultados. Empresas que consideram as pessoas como custo acabam se tornando incapazes de inovar.

Quadro 1: Componentes importantes para a gestão e promoção da inovação

Áreas	Práticas Gerenciais que promovem Inovação
1. Inovação e Tecnologia	Disponibilidades de recursos, obtenção de recursos e materiais, tecnologia da informação, investimento em pesquisa e desenvolvimento, departamento e laboratório de P&D, políticas de patenteamento, agentes inovadores de inovação.
2. Ambiente Físico	Ambiente de trabalho, presença de ruídos e barulho, espaço de trabalho.
3. Comunicação	Entendimento das comunicações, veículos de comunicação Interna, conhecimento sobre as metas, canais de comunicação, conhecimento sobre visão e missão, circulação da informação.
4. Marketing e Estratégia	Relacionamento com clientes, mercados potenciais, a inovação como estratégia, interatividade com clientes e fornecedores, práticas comerciais, liderança de mercado, risco como oportunidade, comprometimento com a qualidade, excelência no atendimento, interação entre fábricas e laboratórios, satisfação das necessidades dos clientes, liderança em inovação, parceiras para a geração de inovação, alianças estratégicas, terceirização.
5. Estrutura Organizacional	Controle hierárquico centralizado, implementação de novas ideias, flexibilidade na rotina de trabalho, formação de Grupos multidisciplinares, melhoria contínua de processos, tecnologia de produção flexível, divisões pequenas e espaços abertos, manufatura just in time.
6. Atuação em Equipe	Desenvolvimento do espírito de equipe, clima de confiança, clima para exposição de ideias, equipes de trabalho com autonomia, mecanismos de disseminação
7. Meio Ambiente	Atendimento a legislação ambiental, incorporação de atributos ambientais, produtos ambientalmente seguros, reciclagem de materiais, conscientização ambiental, adequação às questões ambientais
8. Aprendizagem Organizacional	Mecanismo para troca de conhecimento, disseminação do conhecimento tácito, compartilhamento de novos conhecimentos.
9. Pessoas	Atuação gerencial para a participação, atuação gerencial voltada para mudança, valorização das participações individuais, aceitabilidade de sugestões, reconhecimento e incentivos formais e informais, atração e manutenção de talentos-chave, treinamento para gestão de mudança, treinamento e desenvolvimentos oferecidos, desenvolvimento de talentos para inovação.

Fonte: Oliveira e Candido (2008) - Áreas e práticas gerenciais que promovem a inovação segundo

Segundo (MOTTA, 1998, P.86) a inovação pressupõe criatividade prévia e parte de um processo que descobre as próprias regras. Nesse sentido, a organização deve sempre procurar agir de forma proativa em busca da inovação, e não ficar sujeita apenas à mudança adaptativa de forma reativa esperando os problemas surgirem.

De acordo com KOTLER (2017) a Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), as inovações digitais podem levar os países para mais perto da prosperidade sustentável. McKinsey & Company lista as grandes inovações mais recentes que tiveram maior impacto econômico, o que inclui a internet móvel, a automação do trabalho do conhecimento, a internet das coisas, a tecnologia de computação em nuvem, a robótica avançada e a impressão 3-D, entre outras. Essas tecnologias digitais estão disponíveis há alguns anos, mas seu impacto atingiu o ponto máximo apenas recentemente, alimentado pela convergência de tecnologias múltiplas.

Conforme KOTLER (2017) essas tecnologias ajudam a desenvolver vários setores na economia como varejo (Comércio Eletrônico), transportes (veículos automatizados), educação (cursos abertos on-line), saúde (prontuários eletrônicos e medicina personalizada), bem como interações sociais (redes sociais).

Vale ressaltar que existem algumas etapas essenciais para a criação, planejamento e implementação de um programa de gestão da inovação nas empresas, isto é, para que a gestão da inovação nas organizações seja implementada de forma eficaz e eficiente, gestores necessitam cumprir essas etapas que possibilitarão ter processos, produtos ou serviços, estratégias de marketing e de gestão bem definidos. Segundo SCHERER e CARLOMAGNO (2009), esse processo perpassa pelas seguintes etapas:

Idealização, a captação das ideias oriundas do interior e do exterior da empresa, etapa que sinaliza que, a quantidade de ideias é mais importante do que a qualidade. Seguida da seleção de experimentos, esta que consiste em desenvolver os conceitos, aplicar os critérios de seleção pré-definidos e transformar ideias em projetos de inovação. Assim passando para o próximo passo do desenvolvimento, fase que contempla o planejamento do projeto, o aprimoramento dos conceitos aprovados, o início da aplicação de recursos, a execução e a experimentação. Chegando no último estágio que é a implementação, aqui o projeto de inovação é submetido ao teste de mercado para que seja validado pelos consumidores-alvo.

Além do mais, o processo de gestão da inovação deve ser visto de forma cíclica e sistêmica, uma vez que erros no processo devem ser identificados e corrigidos num ciclo posterior (LACERDA, 2001). Sem o comprometimento de toda a equipe de trabalho, o processo pode apresentar diversos problemas, tornando necessário que os dirigentes atuem diretamente na implementação de cada etapa.

A capacidade de inovar depende também das competências profissionais. Só com profissionais bem preparados, do ponto de vista teórico e prático, se podem empreender processos de inovação.

Nesse período de transição e adaptação para economia digital, uma nova abordagem faz-se necessária para orientar os profissionais de marketing na previsão e na alavancagem das tecnologias disruptivas. KLOTTER (2017) apresenta 3 fases do marketing sendo: (1.0) o marketing centrado no produto, no marketing (2.0) voltado para o consumidor e, enfim no marketing (3.0) focado no ser humano, uma combinação de interação on-line e off-line entre empresa e consumidores.

Como afirma TORRES (2009), foi no ano de 2000, que o modelo hoje conhecido como marketing digital, foi implementado. Quando surgia o conceito de Web 2.0, que seria uma nova ideia de utilização da internet, dando início ao e-commerce, que possibilitou ao marketing digital aprimorar e atuar no meio online. O grande crescimento da internet e o exponencial número de novos usuários online condicionou o marketing a evoluir para o modelo digital.

Sobre o marketing digital, VAZ (2017) reforça o entendimento de que não é uma ciência própria e todo o marketing digital tem como base e princípios o modelo tradicional de marketing. Portanto, deve-se considerar que aqui apenas existe a criação de meios que podem ser utilizados no ambiente digital, ou seja, são estratégias das tipologias associadas ao marketing que se adaptam aos canais de internet.

O marketing digital, conforme aponta VAZ (2008), possibilita que os investimentos e estratégias possam ser adaptados ao longo do tempo em que estão em ação. As ferramentas do marketing digital possibilitam observar em tempo real o comportamento do cliente diante de tal ação de marketing, e, ao contrário dos meios tradicionais, permite que esta ação de marketing possa ser adaptada e mudada em tempo real de acordo com o feedback observado.

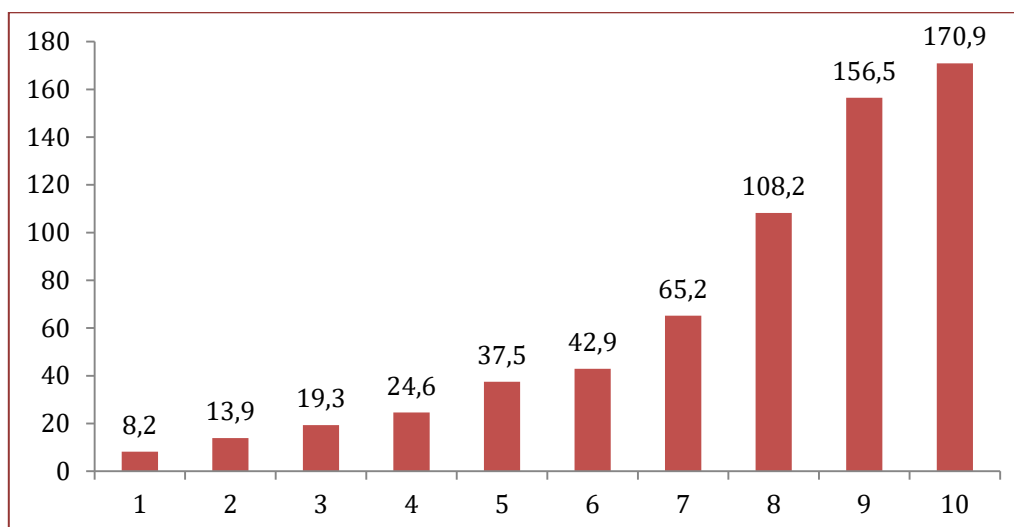
Assim como SAZAKI 2018 o marketing tradicional, o marketing digital também utiliza-se de ferramentas digitais para promover a inovação das empresas, através de recursos digitais (Mídias sociais, Blogs, E-mail-Marketing e outros), no qual veio para auxiliar de forma prática os processos de ensino e aprendizagem, dentro e fora das empresas melhorando o desempenho organizacional.

Uma empresa da qual pode ser citada como exemplo é a Apple Inc., pois a companhia de tecnologia que desenvolve computadores pessoais, produtos relacionados (periféricos, acessórios, software e serviços), soluções de networking, tocadores de música portáteis, acessórios e serviços relacionados, incluindo uma loja on-line de produtos de áudio e vídeo, smartphones, tablets e relógios inteligente. O gráfico 1 apresenta o crescimento do ano de 2004 a 2013, com todas as inovações que tiveram tanto em produtos, sistema e serviços.

Com isso, a maior empresa de computadores chegou com uma fatia de mercado praticamente irrelevante. Seus produtos eram comprados praticamente só por designers e alguns aficionados por tecnologia. Depois que Steve Jobs retornou para empresa em 1997, o motor da inovação da empresa estava ligado novamente. Houve então o lançamento do primeiro computador só com monitor e teclado, e três anos mais tarde a vez do Ipad na qual fez com que a empresa voltasse a dar lucro.

Em 2014, foram vendidos 169,219 milhões de iPhones, 14,377 milhões de iPods, 18,906 milhões de Macs e 67,77 milhões de iPads. Foi eleita a empresa mais inovadora do mundo em 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, pela pesquisa da BOOZ&Co, "THE 2014 GOLBAL INNOVATION 1000 STUDY". Em 2013, atingiu o faturamento de US\$ 170.9 bilhões.

Gráfico 1: Crescimento do ano de 2004 a 2013



Fonte: Statista (2014)

3. MATERIAL E MÉTODOS

Sobre a metodologia abordada neste artigo, foi utilizado a construção de uma revisão bibliográfica descritiva sobre Marketing e Inovação. A pesquisa servirá como base para análise sobre a importância da inovação dentro do marketing para empresas.

Para MARCONI e LAKATOS (2002), a pesquisa bibliográfica envolve o levantamento, localização, obtenção e cadastramento das fontes bibliográficas. Assim, pode-se verificar a produção científica recente sobre o tema, os principais pesquisadores e os conceitos utilizados.

A coleta de dados foi em caráter exploratório com intuito de contribuir para uma maior compreensão a respeito dos aspectos sobre a inovação tecnológica. Segundo GIL (1996), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

A pesquisa foi realizada em artigos de produção científica brasileira e internacional. Foram citados artigos importantes para o tema de estudo, bem como autores de referência nas áreas de marketing e inovação. Com base nos artigos e livros utilizados na pesquisa bibliográfica, buscou-se relacionar os conceitos de marketing e inovação, com o objetivo de trazer a importância da prática na inovação dentro das empresas.

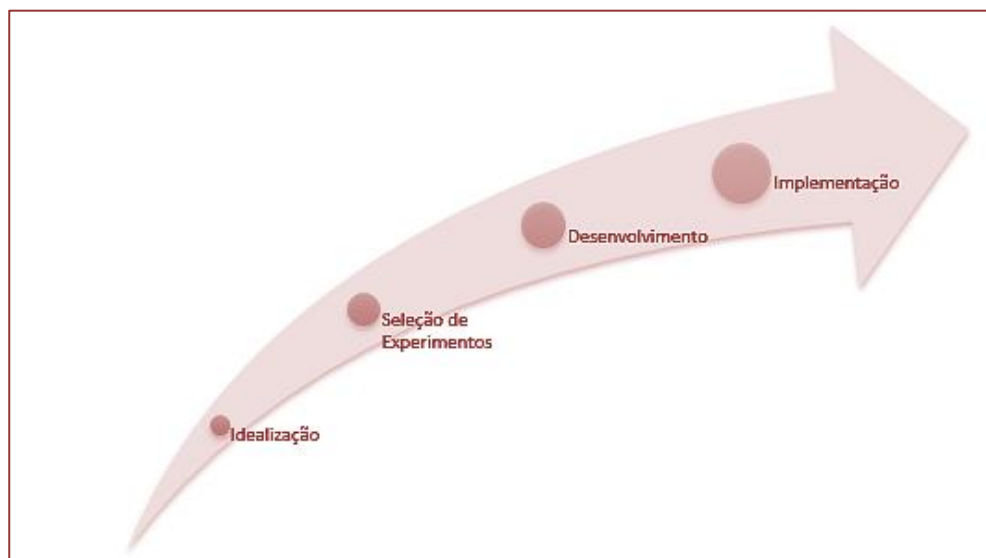
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análise da pesquisa elaborada para esse artigo, nota-se que os autores como Kotler e Armstrong, relatam que o marketing é uma função dentro da empresa que identifica as necessidades e desejos do consumidor. Satisfazer a necessidade do cliente é, portanto, de elevada importância para se manter no mercado.

Entrando no contexto da inovação pode-se citar que os autores possuem pensamentos distintos sobre o inovar. Para Bruno-Faria inovação é a recombinação de ideias antigas, originando uma nova ideia, podendo modificar a atual, já para Ambile contextualiza que a inovação nada mais é a implementação bem sucedida de ideias criativas dentro da organização. Já para Alencar ver como o processo de introduzir, adotar e implementar uma nova ideia. Nota-se que os autores possuem linhas de pensamentos diferentes, porém com o mesmo objetivo, de alcançar o resultado que a empresa espera.

Chegou-se à conclusão de que o mercado necessita de alguns benefícios que são necessários para o alinhamento entre inovação e marketing caminharem juntos, dessa forma gera resultados positivos dentro da estrutura organizacional obtendo a aceitação do consumidor/mercado. A união destas duas ferramentas deixou de ser um luxo para tornar-se uma verdadeira necessidade entre as empresas e gestores. No mundo atual onde as ações de comunicação estão cada dia mais sofisticadas e eficientes, existe a necessidade de proporcionar uma experiência única para os consumidores.

Abaixo demonstra-se um fluxo essencial com etapas para criação de planejamento e implementação de um programa de gestão da inovação para empresas.



Fonte: Própria 2020

Portanto, pode-se afirmar que a inovação ganha importância em razão de sua estreita relação com a competitividade. Geralmente, quanto mais inovadora uma empresa seja, maior será sua posição no mercado de atuação a alta capacidade de inovar torna ideias em produtos, serviços e processos inovadores de forma eficaz e eficiente, permitindo que a empresa obtenha mais lucro. Nos últimos anos, consolidou-se o conceito de *open innovation* (Inovação aberta) propagado pelo Prof. Henry Chesbrough. A empresa não precisa limitar a busca de inovação aos seus recursos internos. O conceito de inovação aberta defende o “colaborador” como a melhor forma de otimizar a inovação, ao invés do “proteger”, mantra que orientava a visão tradicional de pesquisa e desenvolvimento. Atualmente a inovação junto com o marketing contribui diretamente para o aumento das vendas e a união destas áreas é uma das principais tendências dentro das organizações.

Autores	Pontos Relevantes
KOTLER E ARMSTRONG (1995)	O marketing deve ser compreendido não só no antigo sentido de vender, mas também de satisfazer as necessidades dos clientes.
OGDEN (2002)	É muito melhor superar as expectativas do consumidor do que apenas atendê-las.
AMABILE (1996)	Conceitua inovação, como a implementação bem sucedida de ideias criativas dentro da organização.
KOTLER (1998)	No decorrer dos anos, marketing evoluiu de um simples departamento de vendas para um complexo de atividades.
(KOTLER e ARMSTRONG (2003)	A satisfação do cliente depende do que ele percebe sobre o desempenho do produto em relação às suas expectativas”
SCHERER (2016)	Inovar significa tolerar erros, significa tentar, buscar, errar, refazer, persistir, não sobra espaço, nesse ambiente de total previsibilidade, para criatividade e inovação.
MOTTA (1998)	A inovação pressupõe criatividade prévia e parte de um processo que descobre as próprias regras.
LACERDA (2001).	Além do mais, o processo de gestão da inovação deve ser visto de forma cíclica e sistêmica, uma vez que erros no processo devem ser identificados e corrigidos num ciclo posterior.
TORRES (2009),	Foi no ano de 2000, que o modelo hoje conhecido como marketing digital, foi implementado.
VAZ (2017)	Reforça o entendimento de que não é uma ciência própria e todo o marketing digital tem como base e princípios o modelo tradicional de marketing.

Fonte: Própria 2020

A experiência dos autores possibilita propor uma ferramenta para os aspectos organizacionais necessários para diagnosticar e fazer a inovação acontecer nas empresas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança por soluções práticas e inovadoras podem ser executadas em várias áreas principalmente no marketing de uma empresa, na busca de novas práticas profissionais, no aprendizado e técnicas de processos, na melhoria da estrutura física e organizacional, nas estratégias de marketing voltadas para produtos e serviços, ajudando no relacionamento com seu público, atuando no reposicionamento da empresa no mercado.

Para os autores estudados, há uma forte ligação entre marketing e inovação. Assunto do qual as empresas vêm buscando cada vez mais melhoria de desempenho e vantagem competitiva.

Contudo englobar e gerar uma cultura de inovação, é um desafio que os gestores enfrentam, pois implementar práticas e estratégias de gestão dentro de cada área organizacional não é uma tarefa fácil de se aplicar, pois lidam com pessoas que precisam estar sempre dispostas a aceitar mudanças que ocorrem dentro da empresa.

O marketing cada vez mais está alinhado à inovação e busca ajudar as organizações a terem um papel de destaque em seu mercado de atuação.

Para usar a tecnologia relacionada com serviços, produtos ou processo, a empresa necessita acumular um certo grau de competência tecnológica, precisa aprender a absorver conhecimentos que lhe permitam um diferencial. A criação de uma estratégia de inovação é um ciclo que a empresa aprende cada vez mais sobre seu ambiente externo, suas próprias capacidades e sobre como deve desenvolver suas competências no tempo. Assim o marketing é o ponto chave desse processo inicial que interfere no ciclo buscando informações no ambiente externo e analisando a forma de usar tais informações alinhadas à tecnologia e assim garantir um ganho a partir da inovação a ser implementada.

Entretanto o marketing digital não pretende substituir o marketing tradicional. Pelo contrário, ambos devem coexistir, com papéis permutáveis, ao longo do caminho do consumidor. À medida que interação avança e os clientes exigem relacionamentos mais próximo com as empresas, aumenta a importância do marketing digital. O papel mais importante do marketing digital é promover a ação e a defesa da marca, como o marketing digital é mais controlável que o marketing tradicional, seu foco é promover resultados, ao passo que o foco do marketing tradicional é iniciar a interação com os clientes.

Conclui-se, portanto, a importância do marketing tradicional e digital para o processo de construção de relacionamento com o consumidor, sendo a tecnologia uma aliada nesse processo buscando trazer maior inovação, eficiência e ganhos para as organizações.

REFERÊNCIAS

- [1] ALENCAR, Eunice Lima Soriano. A gerência da criatividade. São Paulo: Makron Books, 1997.
- [2] AMABILE, T.M. Creativity and innovation in organizations. Harvard Business School, nº.5, p. 1- 15, 1996.
- [3] BRUNO-FARIA, Maria de Fatima; FONSECA, Marcus Vinicius de Araújo. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. ANPAD. Rio de Janeiro, v.18, n.4, pp. 372-396, Jul./Ago. 2014.
- [4] BRUNO-FARIA, Maria de Fátima. O processo criativo em indivíduos e grupos participantes de projetos inovadores. 2004. Tese (Doutorado em Psicologia) – UnB; Brasília.
- [5] CARAYANNIS, E.G.; GONZALEZ, E.; WETTER, J.J. The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning and knowledge management perspective. In: SHAVININA, L.V. (Org.), The international handbook on innovation. Oxford: Elsevier Science, 2003, parte II,
- [6] FAYET, E. A. (Org.). Gerenciar a inovação: um desafio para as empresas. Curitiba: IEL/PR, 2010.
- [7] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1996
- [8] KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. Princípios de Marketing. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- [9] KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. Princípios de Marketing. 9ª ed. São Paulo: Pearson, 2003.
- [10] KOTLER, P. et al. Marketing 4.0: Do Tradicional ou Digital. São Paulo: Sextante, 2017.

- [11] LACERDA, A. C. et al. Tecnologia Estratégica para a Competitividade: inserindo a variável tecnológica no Planejamento Estratégico – O Caso Siemens. São Paulo: Nobel, 2001.
- [12] LAS CASAS, A. L. Marketing de Serviços. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- [13] MANUAL DE OSLO. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3^a ed. Paris, 2005. Tradução de Flávia Gouveia. Disponível em: . Acesso em 21 nov. 2014.
- [14] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [15] MOTTA, P.R. Gestão contemporânea: a ciência e arte de ser dirigente. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- [16] OGDEN, James R. Comunicação Integrada de Marketing, modelo prático para um plano criativo e inovador. Tradução e revisão técnica de Cristina Bacellar. 3^o reimpressão. Editora Pearson – Prentice Hall. São Paulo, 2002.
- [17] OLIVEIRA, Juscelândia Nascimento; CÂNDIDO, Gesivaldo Ataíde. Características e Práticas Gerenciais de Empresas Inovadoras: Um Estudo de Caso numa Empresa do Setor Têxtil do Estado da Paraíba. XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Brasília (DF). 22-24 de outubro de 2008. ANPAD.
- [18] SCHERER, F.; CARLOMAGNO, M. (Org.). Gestão da Inovação na Prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Atlas, 2009.
- [19] SCHERER, Felipe Ost.; CARLOMAGNO, Maximiliano Selistre. Gestão da Inovação na Prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- [20] SAZAKI, Patrick Lara. Marketing Digital Como Ferramenta De Comunicação E Relacionamento: Um Estudo Bibliométrico. Disponível em: [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1310/1/MONOGRAFIA_MarketingDigitalComunica%
c3%a7%c3%a3o.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1310/1/MONOGRAFIA_MarketingDigitalComunica%c3%a7%c3%a3o.pdf). Acesso em: 11 dez. 2020.
- [21] TORRES, C. A Bíblia do Marketing Digital. São Paulo: Novatec Editora, 2009.
- [22] VAZ, C. A. Google Marketing: o guia definitivo de marketing digital. 2^a ed. São Paulo: Novatec Editora, 2008.
- [23] VAZ, C. A. O que é marketing digital? 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bswRRS5_1Xw. Acesso em: 16 nov. 2017.

Capítulo 10

“Customer experience” como diferencial competitivo para empresas

Luciana Oliveira do Valle Carminé

Lady Dayane de Oliveira Costa

Kely Susy do Rosário Macambira

Resumo: Atualmente a alta competitividade inerente aos avanços tecnológicos fazem emergir a cada instante algo inovador, capaz de defasar um produto ou serviço em questão de semanas, com isso, entende-se a necessidade de gerar diferenciais competitivos que agreguem valor a experiência de consumo do cliente, grandes indústrias vem apostando no Customer Experience - CX como alternativa para destacar seu produto ou serviço no mercado, gerar engajamento do público consumidor, aumentar o número de retenção de clientes e alavancar o volume de vendas. Com base neste cenário, o presente estudo abordou a adesão a iniciativas de Customer Experience como diferencial competitivo para as empresas, apontando algumas estratégias para aprimorar a experiência do cliente e, assim, alcançar melhores resultados. Em suma, nesta análise foi visado o entendimento sobre diferencial competitivo e sua relação com o Customer Experience, uma melhor compreensão do marketing de experiência e do comportamento do cliente na tomada de decisão, e a seleção de algumas ferramentas já conhecidas da administração, que podem auxiliar no desenvolvimento de ações de melhoria contínua da experiência do cliente. Nesse sentido, Botelho & Guissoni Apud Venkatesan, 2015, comentam que [...] as interações das empresas com o público consumidor durante sua jornada de compra criam e resgatam valores que vão além das operações comerciais, pois, além de contribuírem através da venda direta, estimulam o engajamento do cliente para contribuições indiretas, seja na recompra, na divulgação da marca ou venda de produtos e/ou serviços da empresa. Como resultado pôde-se observar no Customer Experience a existência de um ciclo de ações dentro de cada estágio de compra que visam otimizar a performance da empresa frente as perspectivas do cliente, e que a adoção de algumas ferramentas estratégicas básicas auxiliam os agentes internos a contemplar o macro dos processos da organização em suas ações de melhoria com base na ótica do cliente, sendo elas a Jornada do cliente e o Mapeamento dos pontos de contatos, as Pesquisas de satisfação e os indicadores de performance.

Palavras-chave: Experiência de consumidor. Jornada do cliente. Iniciativas de CX. Competitividade.

1. INTRODUÇÃO

A Customer Experience – CX como vem sendo conhecida pelas empresas, tem se destacado amplamente como temática de discussão e despertado interesse dos gestores, tanto em âmbito acadêmico como profissional, por sua relevância como viés estratégico de alavancagem de resultados na comercialização de bens e serviços e para aprimoramento das referências metodológicas, visto que, por utilizar-se de conteúdo recém discutidos e por sofrer constantes modificações, existem poucas referências completas que explanam o processo. Em concordância com este fato, Botelho & Guissoni (2020) validam que [...] “a literatura acadêmica tem contribuído ao associar o processo de decisão de compra com a experiência dos consumidores em cada ponto de contato durante esse processo”.

As grandes empresas mundiais têm buscado inovar com o intuito de melhorar o modo como vivenciamos a experiência de consumo, dito isto, buscamos explicar a necessidade de conhecimento que considerem a inovação nas formas de comercialização visando agregar valor ao produto ou serviço ofertado.

Durante a pesquisa observou-se que um dos pontos mais observados pelos autores, devido sua relevância, foi marketing de experiência, que envolve o processo de decisão do consumidor e que embasa a eficácia nos resultados da adoção de iniciativas voltadas ao CX.

Em Resultado, foi observado a existência de ciclo de melhoria contínua em todos os pontos de contatos contemplados na jornada do cliente e que envolve a ação de agentes externos, clientes efetivos ou em potencial de compra, e agentes internos, representados pela equipe que compõe a empresa e que de forma direta ou indireta contribuem na entrega do produto ou serviço. Além disso, observou-se, através de um mapeamento macro, a visão cíclica do processo contemplando a jornada do cliente, o inventário dos pontos de contato, os ciclos de melhoria, as métricas de satisfação, os indicadores de performance e as relações destes entre si.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O MERCADO E A EXPERIÊNCIA DO CLIENTE

Não se trata mais de entregar um produto funcional, desenvolvido sob alta tecnologia e de excelente qualidade, ou mesmo de executar um bom serviço que atenda a expectativas do cliente. Com os avanços tecnológico e a acessibilidade das informações sobre as ofertas disponíveis no mercado, podemos observar a ocorrência de diversas mudanças nas atitudes do consumidor que de fato tornam as disputas de mercado extremamente acirradas.

Pela primeira vez na história a humanidade está habilitada a gerar mais informação do que pode absorver, mais interdependência do que pode gerenciar, mais transformações do que pode acompanhar. O resultado é a explosão de um acelerado processo de globalização, com amplas repercussões nos padrões de conduta política, econômica, social e organizacional estabelecidos após à Revolução Industrial (Silva & Fonseca *apud* Senge, 2010, p.35)

Em meio a um mercado altamente volátil e considerando o grande número de oferta disponível ao público consumidor, se faz extremamente necessário que as empresas/organizações busquem incansavelmente por diferenciais competitivos eficazes que auxiliem no desenvolvimento de performances otimizadas e que assegurem resultados positivos. Nesse sentido, Silva & Fonseca *apud* Haguenaer (1983) aponta que [...] em linhas gerais, a competitividade como desempenho se expressa na posição alcançada pela organização no mercado em um dado momento, resultante da combinação de uma série de fatores como preço, qualidade, grau de diferenciação dos produtos, dentre outros.

Embasados nesta percepção de competitividade e considerando as condições do mercado atualmente, grandes organizações adotaram estratégias que frisam as atenções nas relações com o consumidor, objetivando assim, a conquista e retenção de clientes. De acordo com Botelho & Guissoni (2020):

[...] Altos executivos têm priorizado a gestão dos seus negócios para criar uma relevante experiência ao consumidor durante as etapas que formam o seu processo de decisão de compra, principalmente em contexto de transformação digital dos negócios (*apud* Accenture, 2015)

Em outros termos, o Customer Experience-CX começa a ser utilizado pelas empresas orientando ao desenvolvimento de ações de melhorias de processo com base na de análises da perspectiva do cliente e a partir do diagnóstico dos sentimentos gerados antes, durante e depois do consumo, oferecendo uma melhor experiência ao usuário e assim alcançando melhores resultados nas efetivações dos negócios. Neste mesmo sentido, Gentile, Spiller e Noci (2007) explicam que:

A experiência do cliente se origina de um conjunto de interações entre um cliente e um produto de uma empresa, ou parte de sua organização, e que provocam uma reação. Esta experiência é estritamente pessoal e implica o envolvimento do cliente em diferentes níveis (racional, emocional, sensorial, físico e espiritual). (*apud* Gentile, Spiller e Noci, 2007)

Em complemento, o autor defende que:

[...] a experiência do cliente é uma construção de referência holística por natureza e envolve o cliente e suas respostas cognitivas, afetivas, emocionais, sociais e físicas para o varejista. Esta experiência é criada não apenas por aqueles elementos que o varejista pode controlar (por exemplo, interface de serviço, atmosfera do varejo, variedade e preço), mas também por elementos que estão fora lado do controle do varejista (por exemplo, influência de terceiros e propósito de compras). Além disso, informamos que o Customer Experience engloba a experiência total, incluindo a pesquisa, fases de compra, consumo e pós-venda da experiência, e pode envolver vários canais de varejo.

Contudo, apesar do potencial da adesão ao CX, muitos empreendedores deixam de obter melhores resultados desvalorizando esta jornada de consumo por desconhecimento das potencialidades ou por relutância no investimento em pesquisas e no direcionamento suas equipes, insistindo em unificar seus esforços apenas na otimização do produto. Em 1909, Drucker sentencia que “se você quer algo novo, você precisa parar de fazer algo velho”. Ainda nesse mesmo sentido, Chiavenato (2005) diz que:

No negócio, o atendimento ao cliente é um dos aspectos mais importante, sendo que o cliente é o principal objetivo do negócio, que todo negócio deve ser voltado ao cliente, sendo que só permanecerá se o cliente estiver disposto a continuar comprando o produto/serviço. (p. 209)

Portanto, realizar a gestão de uma empresa frente as novas condições inerentes as atualizações do mercado, requer a atenção das empresas/organizações no desenvolvimento de um conjunto de novos conhecimentos, competências e habilidades em sua equipe estratégica, que possa esclarecer as perspectivas do cliente sob o negócio e fazer com que estas se convertam em ações direcionadas a melhoria da experiência de consumo do cliente.

Mediante o exposto, pesquisas de diversas áreas buscam evidenciar os aspectos cognitivos do comportamento humano e suas relações sociais a fim de elucidar os aspectos da decisão do consumidor.

3. A DECISÃO O CLIENTE E O MARKETING DE EXPERIÊNCIA

O sucesso de um produto ou serviço é assegurado com base no senso de necessidade despertado no consumidor, ou seja, a decisão de se comprar ou não parte diretamente do cliente, logo, usar a necessidade do cliente como base fundamental para o desenvolvimento ou otimização de uma oferta tende a ser mais assertivo que apostar em qualquer outro estereótipo. Neste sentido Pacheco, Santos e Lunardo (2012) consideram o cliente um coprodutor fundamental para construção de experiências mais satisfatórias.

A coprodução é definida como a participação do consumidor nas atividades de produção, sejam elas o desenho de um produto, a agregação de recursos ou outras atividades do processo produtivo que geram um resultado (bem físico ou serviço) que será consumido (ETGAR, 2008). Além da associação entre coprodução e controle feita a partir da tipologia de Averill (1973) – isso é, coprodução sendo considerada uma representação do controle comportamental –, existe outro aspecto importante envolvendo a coprodução: nela, a satisfação com o processo que gera o produto final pode ser maior, uma vez que o consumidor participa desse processo e pode influenciar o resultado. Uma maior satisfação com o processo de produção, que é diferente da satisfação com o resultado, isso é, a satisfação obtida após a compra (ZHANG e

FITZSIMONS, 1999), pode levar a maiores níveis de intenções comportamentais positivas, independentemente do resultado de a compra ser positivo ou negativo, uma vez que satisfação e intenção de recompra estão positivamente relacionadas (CRONIN, BRADY, HULT, 2000; WESTBROOK, 1987), assim como também satisfação e boca-a-boca positivo (ATHANASSOPOULOS e outros, 2001; LADHARI, 2007). (p.505)

Entendendo que estas necessidades de englobar pensamentos, comportamento e as reações individualizadas, diversos estudiosos, de áreas distintas, buscam meios de elucidar os aspectos mais relevantes que norteiam o consumidor em sua tomada de decisão. Com base nesses aspectos podemos destacar o Marketing de experiência que, segundo, Larimo (2015), está relacionado principalmente às emoções, sentimentos e sentidos e tem menos a ver com cognição e intenções humanas.

De acordo com Schmitt, o iniciador do marketing de experiência, a estrutura do mercado da experiência integra dois aspectos: 1) cinco tipos de experiências, Chamados de módulos experienciais estratégicos (SEMs), que formam a base estratégica do marketing de experiência inicial e 2) provedores de experiência (Ex-Profissionais), as ferramentas táticas (Schmitt 1999b).

Sob perspectiva mais organizacional e menor romantizada, Rozzett & Demo em 2010 comentam sobre a potencialidade da metodologia:

O marketing baseado na experiência enfatiza a interatividade, a conectividade e a criatividade. “As empresas dedicam-se aos seus clientes, monitoram constantemente seus concorrentes e desenvolvem um sistema de análise de feedback (retorno)” (McKENNA, 1999, p. 4). De fato, quando consumidores e produtores lidam um com o outro, há um grande potencial para o desenvolvimento de um laço emocional que transcende a troca econômica. Uma parte consegue entender melhor as necessidades da outra, o que faz com que ambas sejam mais propensas a cooperar mutuamente e a fortalecer seu relacionamento. Grönroos (2003) concorda que se um cliente sentir que há algo especial e de valor nos contatos que ele mantém com dada empresa, então um relacionamento pode se desenvolver (Rozzett & Demo, 2010, p.39)

Por fim, pôde-se observar que estas e diversas outras referências científicas vem colaborando com maiores entendimentos sobre o comportamento do consumidor e, dessa forma, certificando o êxito na associação deste conhecimento ao desenvolvimento de ações que otimizem a experiência do consumidor, e assim, fortaleçam os resultados positivos para a empresa.

4. FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS DE CX PARA MELHORIA CONTÍNUADA

É equivocado o pensamento de que o processo de atendimento otimizado é um viés estritamente relacionado dos cargos que lidam com o cliente diretamente. Todos os pinos que compõe o processo inerente a entrega do produto ou serviço ao consumidor são considerados indispensáveis para o êxito na adesão do CX dentro de uma organização, isso porque o sucesso deste só será viável com uma cultura organizacional totalmente voltada ao cliente.

[...] Gerentes de topo, incluindo o CEO, também precisa estabelecer uma lisonjeira “cultura corporativa”, ou seja, eles criam um sistema de compartilhamento valores, suposições, crenças e normas centrado na satisfação do cliente. Isso significa que o elo que une os membros de uma organização em conjunto gira em torno da satisfação do cliente, tornando este valor pertinente à sobrevivência. (Reis & Penã, 2000, p.42)

Após a adesão à cultura organizacional voltada ao cliente, algumas ferramentas básicas são utilizadas para obter a visão holística de todo um macroprocesso, dentre elas podemos mencionar a jornada do cliente e o mapeamento dos pontos de contato, as pesquisas de satisfação e os indicadores de performance.

- Jornada do cliente e inventários de pontos de contatos

O mapeamento da jornada do consumidor é uma representação visual da sequência de eventos por meio dos quais os clientes podem interagir com uma organização de serviços durante todo o processo de compra (DEMMERS et al., 2020; ROSENBAUM; OTALORA; RAMÍREZ, 2017). Esse processo é iterativo e

dinâmico, visto que, em cada estágio, os clientes experimentam diversos pontos de contato com a empresa (LEMON; VERHOEF, 2016). Na jornada do cliente, os estudos existentes sugerem que diferentes pontos de contato do cliente podem ser identificados (p.ex., BAXENDALE; MACDONALD; WILSON, 2015; DE HAAN; WIESEL; PAUWELS, 2016). (Radtke, Farias & Espartel, 2020, p.4)

- Métricas de satisfação

As métricas alimentam um processo de ação e reação, com consequências críticas para as organizações se não forem bem definidas. Segundo estes autores, as métricas, independentemente da forma como são utilizadas, afetam as ações e as decisões na organização, que por sua vez afetam os resultados obtidos. (Junior & Carvalho, 2003, p.89)

Com base na expectativa de uma aproximação mais fidedigna a realidade, diversas métricas de satisfação foram desenvolvidas visando identificar a satisfação do cliente, porém, um dos modelos que alcançou maior destaque por adotar uma metodologia de coleta ágil e eficaz foi o método NPS.

O índice NPS é baseado na crença de que uma única pergunta ao cliente pode determinar o seu grau de lealdade à marca e, conseqüentemente, sua satisfação com o produto/ serviço escolhido. A “pergunta definitiva”, como denomina o autor Fred Reichheld, é: “Você nos recomendaria a um amigo?”. A partir desta questão, que é medida por uma escala de 0 a 10, os clientes são segmentados em três grupos: os promotores, os neutros e os detratores. (COUTO, 2015, p.12)

- Indicadores de Performance

Em 1999, Soares e Ratton definiram os Indicadores de performance como um grupo de ferramentas “que podem ser definidos como funções que permitem obter informações sobre as medidas relacionadas a um produto, um processo, um sistema ou uma grandeza ao longo do tempo”. Neste sentido, os Indicadores de performance desempenham um papel fundamental na transcrição de dados complexos em informações objetivas e de fácil entendimento.

Material e Métodos

A pesquisa exploratória aplicada foi caracterizada como pesquisa bibliográfica pois propôs, com base em referencial teórico, a elucidação dos principais pontos para esclarecimento sobre o a temática de Customer Experience Management e a formatação do percurso básico para iniciação de um processo voltado ao cliente como diferencial competitivo para as empresas, deixando, deste modo, precedentes para novas pesquisas que validem a eficácia do proposto neste estudo.

Resultados e Discussão

No levantamento bibliográfico realizado foi possível observar a existência de meios alternativos para iniciativas de Customer Experience Management. Através de um ciclo básico (Figura 1) que visa a melhoria contínua da jornada do cliente em todos os estágios de compra e que conta com a participação de agentes externos (Clientes com potencial de compra, clientes efetivos, Visitantes da empresa em geral), gerando a experiência de compra e diagnosticando sua perspectiva a respeito da experiência, e de agentes internos (profissionais da empresa em todos os setores), promovendo ações que apresentem melhorias na experiência do cliente.

Figura 2 -. Ciclo básico para iniciativas de Customer Experience Management.



Fonte: Própria em 12/2020

Em suma, o processo inicia com a experiência de compra, podendo ocorrer em qualquer ponto de contato, onde são gerados os sentimentos e sensações do cliente em relação ao produto ou serviço oferecido, logo após a experiência, é realizada a pesquisa de satisfação objetivando gerar dados sobre a ótica do cliente, em seguida, os agentes internos analisam estes dados gerados e identificam a principal necessidade do cliente e, em todos os agentes em conjunto, buscam desenvolver ações de melhorias do que foi diagnosticado na etapa anterior. Por fim é realizado a implementação das ações desenvolvidas pelos agentes internos e o acompanhamento da eficácia da ação para que se possa reiniciar o ciclo e em estágios posteriores da compra.

Figura 3 - Visão ampliada do Customer Experience Management dentro de uma organização e do elo entre suas ferramentas estratégicas básicas.

JORNADA DO CLIENTE	Antes			Durante			Depois		
	Ponto de contato (1)	Ponto de contato (2)	Ponto de contato (...)	Ponto de contato (1)	Ponto de contato (2)	Ponto de contato (...)	Ponto de contato (1)	Ponto de contato (2)	Ponto de contato (...)
EXPERIÊNCIA	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente	Experiência do cliente
PESQUISA	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados	Coleta de dados
MÉTRICAS	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência	Análise da Experiência
DIAGNÓSTICO	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente	Necessidade do Cliente
MELHORIA	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria	Desenvolvimento de melhoria
IMPLEMENTAÇÃO	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação	Implementação da ação
INDICADORES	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações	Monitoramento das ações

Fonte: Própria em 12/2020

Em sequência, na Figura 2, pode-se resumir de modo geral em estrutura básica que permitisse uma visão macro sobre o Customer Management. Nela é possível perceber o início do Customer Experience Management com o mapeamento da Jornada do cliente, contemplando cada etapa da compra, e o inventário dos pontos de contato, em seguida observamos novamente o Ciclo básico para iniciativas de Customer Experience Management (Figura 1) sendo representado em cada ponto de contato. Por fim,

observa-se a continuidade do processo uma vez que, finalizado as atividades em uns ciclos, novos pontos de contatos são considerados para que este tenha um novo início, assim como, finalizados as ações em todos os pontos de contatos até o momento posterior a compra considera-se viável o reinício na primeira jornada do cliente ficando evidenciando assim a continuidade do processo.

5. CONCLUSÕES

Verificou-se que em geral o *Customer Experience* demonstra ser relevante dentro de uma organização não só apenas para otimizar a experiência do cliente como para a própria saúde da organização, uma vez que, no CX, utiliza-se o cliente como guia dos desenvolvimentos de ações voltadas a melhoria dos resultados da empresa e a continuidade implícita nas etapas de desenvolvimento em cada ciclo torna inerente a otimização dos resultados organizacionais. No mais, pôde-se observar também que, apesar da aparente simplicidade da sequência de atividades apresentada no ciclo, o uso do *Customer Experience* pode apresentar resultados mais evidentes a longo prazo por se tratar de um processo que envolve o macro da organização. Nesse sentido, torna-se facultativo a empresa o investimento em pessoal especializado que realize a Gestão do CX, uma vez que, com profissionais capacitados, focados em desempenhar a atividade de forma direcionada e que, com o apoio de ferramentas mais atualizadas, consigam visualizações aprofundadas em relação ao sentimento dos clientes, obtendo assertividade no direcionamento das ações realizadas pelos agentes internos, e assim, conquistando maior celeridade e eficácia no em processo em geral. Por fim, foi apresentado que de fato o Customer Experience – CX, destacou-se amplamente como temática de discussão, tanto em âmbito acadêmico como profissional, por sua relevância como viés estratégico de alavancagem de resultados na comercialização, nesse sentido, observou-se que este estudo, de fato, colaborou com o desenvolvimento do conhecimento em âmbito acadêmico por utilizar-se de conteúdo recém discutidos e que ainda, existem poucas referências completas que explanam o processo.

REFERÊNCIAS

- [1] BOTELHO, Delane. GUISSONI, Leandro Angotti. Experiência e Engajamento do Cliente.
- [2] Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/81189/77529>
- [3] Acessado em: 07 dez. 2020.
- [4] SILVA, Clóvis L. Machado da; FONSECA, Valéria Silva da. Competitividade organizacional: uma tentativa de reconstrução analítica
- [5] Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552010000600003&lang=pt Acessado em: 13 dez. 2020.
- [6] VERHOEF, Peter C.. LEMON, Katherine N. PARASURAMAN, Parsu. ROGGEVEEN, Anne L. Customer experience creation: determinants, dynamics and management strategies. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222655023_Customer_Experience_Creation_Determinants_Dynamics_and_Management_Strategies
- [7] Acessado em: 08 dez. 2020.
- [8] JUNIOR, Augusto de Toledo Cruz; CARVALHO, Marly Monteiro de. Obtenção da voz do consumidor: estudo de caso em um hotel ecológico
- [9] Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132003000300008&lang=pt . Acessado em: 18 dez. 2020.
- [10] Marketing Theory - Experience Marketing. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268016525_Marketing_Theory_Experience_Marketing_and_Experiential_Marketing . Acessado em: 18 dez. 2020.
- [11] SAME, Siiri . LARIMO, Jorma. Efeitos do controle nas intenções comportamentais dos consumidores insatisfeitos. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/30417> . Acessado em: Acessado em: 7 dez. 2020.
- [12] REIS, Dayr Américo dos. PEÑA, Leticia. Linking Customersatisfaction, Quality,And Strategic Planning. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/37675> . Acessado em: 07 dez. 2020.
- [13] SOARES, Teresia Diana Lewe van Aduard de Macedo. RATTON, Cláudio A. .Medição de desempenho e estratégias orientadas para o cliente: resultados de uma pesquisa de empresas líderes no Brasil . Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/37802>. Acessado em: 07 dez. 2020.

[14] NETO, Sívio Abrahão Laban. Centralidade no cliente do discurso para a ação. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902010000400009

[15] Acessado em: 07 dez. 2020.

[16] ROZZETT, Késia. DEMO, Gisela. Desenvolvimento e validação fatorial da escala de relacionamento com clientes (erc). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75902010000400004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acessado em: 18 dez. 2020.

[17] RADTKE, Manoela Lawall, FARIAS, Cláudio Vinicius Silva. ESPARTEL, Lélis Balestrin. Análise da jornada do cliente e seus pontos de contato em um shopping center popular - o caso do pop center de Porto Alegre. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/RMP/article/view/246924>. Acessado em: 18 dez. 2020.

Capítulo 11

Proposta de aplicação das técnicas Lean aos profissionais da área Administrativa em regime home office

Maísa Caxias Soares

Marília Paiva Chagas Bessa

Victor da Silva Almeida

Resumo: Em decorrência da realidade vivenciada pelas organizações, o isolamento social como medida de prevenção ao coronavírus interferiu no modo de trabalho das empresas, e para que pudessem dar continuidade as suas atividades, a adoção do home office foi necessária. No entanto, devido o caráter de urgência que foi implantado nas organizações há presença de diversos fatores negativos que interferem na entrega dos resultados organizacionais. Logo, a metodologia lean office apresenta ferramentas para eliminar ou minimizar os desperdícios presentes nos processos administrativos, tais como desorganização do ambiente de trabalho, distrações, acúmulo de atividades entre outros que prejudicam na realização das atividades e conseqüentemente entrega de valor para o cliente. O presente estudo foi realizado em caráter exploratório e análise qualitativa dos dados levantados a partir da aplicação de questionário com onze perguntas abertas para identificação dos desperdícios vivenciados na modalidade home office com um grupo de indivíduos que desempenham atividades em nível operacional. A partir disso, foram propostas melhorias para otimização do ambiente de trabalho com a ferramentas 5S e Kanban, para que os funcionários possam organizar o ambiente de trabalho produtivo e eficaz.

Palavras-chave: Home Office. Lean Office. 5S. Kanban

1. INTRODUÇÃO

As constantes mudanças presentes no mercado estão surgindo com mais urgência e pressionando aos profissionais a se adequarem as novas necessidades e formas de trabalho, como o *home office* que tem colaborado para que as organizações possam dar continuidade as suas atividades, em cumprimento ao isolamento social como medida de prevenção à propagação do Coronavírus. (NASCIMENTO; TORRES; NERY, 2020).

No entanto, a adoção do trabalho remoto exercida em casa pelo funcionário sem o preparo adequado a nova realidade trouxe diversos aspectos problemáticos, como demanda excessiva e falta de suporte em equipamentos e materiais pela empresa, e isso impacta diretamente na produtividade do funcionário. (SOUSA; PARADELA, 2020).

Apesar das vantagens proporcionadas por esse modo de trabalho principalmente na redução de custos para as empresas. A forma abrupta com que os funcionários adotaram o *home office* desencadeou diversos pontos negativos dos quais prejudicam a realização de suas atividades. Esses fatores são vistos sob a ótica do *Lean* como desperdícios, pois interferem na entrega de valor para o cliente. Então, é essencial reduzir ou eliminá-los para que não comprometa a organização e contribua nessa nova forma de trabalhar, pois é a realidade vivenciada pelas empresas no momento.

Dessa forma, o pensamento enxuto baseia-se na criação de valor para o cliente, e para que isso aconteça é essencial identificar e eliminar os desperdícios presentes no processo. E o *lean office* consiste na adaptação da metodologia para o ambiente do escritório para lidar com os desperdícios como: fluxo de informação ineficiente, retrabalho na produção de documentos, excesso de materiais e equipamentos, desorganização do ambiente de trabalho, entre outros que prejudicam na realização das atividades. (LOURO, 2018).

Todavia, o *lean office* não se restringe apenas ao ambiente do escritório, mas com os processos administrativos e organizacionais onde há fluxo de informação, que consiste nos insumos para a prestação e realização dos serviços. (LUCENA, 2019).

Considerando o atual cenário vivenciado pelas empresas, sua complexidade e rápidas mudanças, há necessidade de inovar nos seus processos para satisfazer e fidelizar os clientes. Assim, a metodologia *lean office* pode auxiliar na eliminação dos desperdícios presentes nos processos administrativos na modalidade do *home office*, contribuindo na criação de valor das atividades realizadas.

Para isso, o presente artigo pretende propor melhorias para otimização do ambiente de trabalho para funcionários sob a modalidade *home office* através das técnicas do *lean office*. A pesquisa será iniciada através do levantamento bibliográfico acerca do tema e aplicação de questionário com perguntas abertas para funcionários da área administrativa que estão atuando na modalidade *home office*, e partir disso, identificar os desperdícios presentes na área administrativa, e propor sugestões para organização da área de trabalho a partir das ferramentas *lean*.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CENÁRIO PANDÊMICO E MUDANÇA PARA O HOME OFFICE

A pandemia gerada pelo coronavírus impactou nas diversas áreas da sociedade, a relação com o trabalho também foi modificada e necessária à adaptação as novas condições. Logo, a prática do *home office* passou a ser uma exigência em todo o mundo para atender as medidas de segurança como forma de prevenção ao vírus. Mas as empresas ainda estão em processo de descoberta para distribuição das tarefas a fim de evitar sobrecarga ou atraso na execução do trabalho. (BRANT; MOURÃO, 2020).

O relatório da pesquisa de Gestão de Pessoas na Crise Covid-19, conduzida pela Fundação Instituto de Administração (2020) entre 14 e 29 de abril de 2020, coletou dados de 139 empresas com predominância dos setores da indústria e Comércio e Serviço e, obteve-se os seguintes dados:

- 94% das empresas tiveram resultados positivos com adoção do *home office*.
- 67% das empresas tiveram dificuldades na implantação do *home office*.
- 75% não pretendem manter a prática do *home office* ou limitarão até 25% do quadro de funcionários;
- 46% dos funcionários trabalhavam em posições elegíveis para o *home office*.

- 34% das empresas tiveram dificuldades com as ferramentas e manuseio de ambientes virtuais;

Apesar dos resultados positivos obtidos pelas empresas na adoção do *home office*, mais da metade pretende retornar para modalidade presencial. A respeito disso, Nascimento, Torres e Nery (2020) comentam que a modalidade *home Office* ainda é bastante criticada, principalmente no Brasil que possui uma cultura voltada para o controle dos funcionários e não nos resultados. Então, há necessidade de manter o contato para supervisão das atividades a serem realizadas.

2.2 HOME OFFICE

O *home office* consiste no trabalho à distância ou escritório em casa e está ganhando notoriedade pelas empresas, principalmente com o atual cenário pandêmico como forma de atender as medidas preventivas. Logo, têm demonstrado um solução eficiente para continuidade das atividades empresariais. (NASCIMENTO; TORRES; NERY, 2020).

Além da legalização do *home office* no Brasil desde 2017 e as constantes mudanças no mercado de trabalho, as empresas precisam se ajustar as novas perspectivas e se organizar aos novos tipos de trabalho. E caso implantado com eficácia a organização poderá usufruir de alguns benefícios como a redução do tempo até a chegada ao trabalho e redução das despesas na estrutura da empresa gerando benefícios econômicos para a organização e a otimização do tempo e serviço. (HAUBRICH; FROEHLICH, 2020).

No entanto, Almeida (2019) destaca alguns pontos negativos, como a indisciplina, devido estar em casa acaba colocando o pessoal na frente do profissional, ou seja, deixando para depois o trabalho e com isso um acúmulo de demandas.

Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens *home office*

Pontos positivos	Pontos negativos
Redução de despesas na organização	Indisciplina
Qualidade de vida dos colaboradores	Demanda excessiva
Extinção do deslocamento do funcionário para empresa	Distração na hora do trabalho
Motivação do trabalho dos colaboradores	Acúmulo de atividades
Acesso aos recursos da empresa em qualquer lugar	Aumento dos gastos do colaborador em casa
Autonomia para os colaboradores	Privação de contato físico com demais colaboradores
Contratação de pessoas de qualquer lugar	O não controle do tempo de serviço

Fonte: Adaptado de Almeida (2019); Haubrich e Froehlich (2020).

Sousa e Paradela (2020) comentam que caso os trabalhadores na modalidade *home office* percebam que as desvantagens sobressaem às vantagens, isso pode afetar na motivação profissional e na sua produtividade. E diversos aspectos problemáticos estão sendo sinalizados, como demanda excessiva, invasão do trabalho na vida pessoal e aumentos dos gastos residenciais.

2.3 ABORDAGEM LEAN OFFICE

O *Lean Office* consiste em uma adaptação da filosofia *Lean* para a área administrativa, os serviços. Baseia-se na identificação e eliminação dos desperdícios presentes nas operações administrativas que não agregam valor para o cliente, para que isso ocorra é necessário a otimização do fluxo em um processo contínuo de melhoria. (LAZZARIN, 2019; SEGADILHA, 2017).

Além disso, Louro (2018) comenta que o pensamento enxuto teve sua origem na indústria automobilística japonesa com o intuito de eliminar os desperdícios e aprimorar a produtividade da empresa. E esta filosofia desencadeou outros conceitos como o *Lean Office* que representa uma ampliação de seus pilares para as áreas administrativas.

Dessa forma, Lucena (2019) afirma que os efeitos positivos da aplicabilidade do pensamento *Lean* indicam um movimento crescente da sua filosofia para as áreas administrativas e em qualquer ramo de atuação da empresa. E do mesmo modo Lazzarin (2019) afirma que as ferramentas apresentadas através da abordagem do *Lean Office* podem ser ajustadas de acordo com a realidade da empresa, como em micro e pequenas empresas, as adaptações devem garantir facilidade e simplicidade para sua aplicação.

Apesar disso, enquanto a visualização dos desperdícios é facilmente identificável e quantificável no ambiente da produção, a análise do fluxo do processo em áreas administrativas é complexa, pois se trata de serviços e informação, acaba se tornando um grande desafio para sua implantação no momento de analisar e diagnosticar os desperdícios devido à intangibilidade dos processos. (LOURO, 2018; LUCENA, 2019; SEGADILHA, 2017).

Contudo, caso seja bem implantado, os resultados do *Lean Office* resultam em eliminação de custos e desperdícios, aumentando a produtividade. Assim como resultados intangíveis, como criatividade e satisfação pessoal devido o envolvimento nos processos de melhoria. (LOURO, 2018; SEGADILHA, 2017).

Nessa mesma linha de pensamento, Gentil e Terra (2015) relatam que a eliminação de desperdícios contribui para a competitividade da organização devido à redução de custos, dos retrabalhos, tempo de espera que implicam diretamente na qualidade do produto ou serviço. Isso promove na organização ganhos de agilidade no processamento das informações e execução dos serviços e assim, garante a satisfação e fidelização do cliente.

Para Seraphim, Silva e Agostinho (2010) comentam que desperdício é tudo aquilo que não agrega valor para o cliente e na área administrativa pode ser destacado a demora no fluxo de informação devido aos procedimentos burocráticos como excesso de assinaturas nos documentos.

Os desperdícios identificados na atividade de manufatura também podem ser visualizados no fluxo das atividades administrativas conforme o quadro 2:

Quadro 2 – Desperdícios no escritório

Tipo de desperdício	Situações no escritório
Processamento sem valor	Utilização incorreta de procedimentos e sistemas inadequados, assim como atividades que não agregam valor ou são redundantes.
Superprodução	Gerar muita informação, ou antes do momento correto ocasionando acúmulo de papéis e informação.
Inventário	Alto volume de informação ou materiais acumulados nos postos de trabalho, como excesso de cópias desnecessárias.
Defeito	Erros na documentação e problemas com qualidade dos serviços prestados, como informações incompletas ou duvidosas resultando em retrabalho.
Transporte	Fluxo excessivo de pessoas e informações.
Movimentação	Desorganização nos postos de trabalho devido o layout irregular.
Espera	Tempo de inatividade de pessoas e informações devido espera por assinaturas em documentos, entre outros. E má utilização dos horários.

Fonte: Adaptado de Lareau (2002 apud SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010) e Tapping e Shuker (2010).

Os desperdícios identificados no ambiente administrativo estão relacionados principalmente com fluxo de informação e serviços realizados, no qual deve ser considerado o tempo e recursos necessários para conclusão das atividades.

Além dos desperdícios relacionados com a manufatura Lareau (2002 apud LUCENA, 2019) destaca um desperdício relacionado com o comportamento humano, a disciplina, no qual é causado devido negligência e falta de responsabilidade do colaborador.

2.3.1 PROGRAMA 5S

A ferramenta 5S foi desenvolvida em um período pós guerra no Japão por Kaoru Ishikawa em meados de 1950, em virtude disso precisavam organizar a bagunça que ficou o país. Com a aplicação desta ferramenta tiveram resultados satisfatórios na reestruturação das empresas e a economia japonesa. (DAYCHOUM, 2018).

A filosofia 5S possui as cinco palavras com as iniciais na letra S que devem seguir as regras, manter a limpeza e ter a disciplina para que sua aplicação traga resultados positivos aonde quer que seja adotada assim beneficiando todas as partes envolvidas neste processo de melhoria continua. (POSSARLE, 2014).

Quadro 4 – Interpretação do 5s

Japão	Brasil	Interpretação
Seiri	Senso de Utilização	Organizar o que é útil e guardar e descartar o que não precisa.
Seiton	Senso de Organização	Arrumar para que cada objeto fique no local correto.
Seisou	Senso de Limpeza	Fazer a limpeza do local para que tenha um espaço limpo.
Seiketsu	Senso de Saúde e Higiene	Preservar a qualidade de vida das pessoas, focando na segurança e saúde física e mental.
Shitsuke	Senso de Autodisciplina	Transformar as práticas anteriores como costumes diários.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021) com base em Possarle (2014).

Para que se tenha resultados positivos com a aplicação desta ferramenta precisa do comprometimento de todas as partes envolvidas, para que o local ganhe benefícios como organização, limpeza e manutenção contribuindo também para a qualidade de vida das pessoas como saúde e higiene.

2.3.2 KANBAN

O sistema Kanban permite uma comunicação visual através de cartões, luzes, caixas e locais demarcados sobre o fluxo dos produtos, para que dessa forma o trabalhador saiba se é necessária a produção de novas peças e se os materiais devem ser liberados para dá início ao processo produtivo. Logo, seu conceito está ligado à produção puxada, permitindo maior agilidade nos processos, bem como redução de tempo e desperdícios. (ESTEVEES, 2014).

Além disso, Machado Junior et al. (2019) comenta que a comunicação visual auxilia no que e como devem ser realizadas as atividades. Isso contribui no compartilhamento de informações e status do processo para maior controle do trabalho e a ferramenta Kanban possibilita essa sinalização e gestão visual das informações, assim é adaptável para diversos tipos de processos.

4. METODOLOGIA OU MATERIAIS E MÉTODOS

A realização deste estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, de acordo com Prodanov e Freitas (2013) isso permite a aproximação com problema analisado facilitando a compreensão sob diferentes pontos de vista, como levantamento bibliográfico e coleta de dados com pessoas que tiveram contato com o tema.

Foi realizado o levantamento bibliográfico que teve como fonte livros e artigos para agregar conhecimento e promover maior familiaridade com a temática do *Lean Office* e *Home Office*. E com isso, a utilização do conhecimento disponível de obras já publicadas que possam auxiliar na compreensão do problema investigado por outros autores, torna-se indispensável para qualquer pesquisa. (KÖCHE, 2016).

Quanto à coleta de dados da pesquisa foi realizada através de um questionário com onze perguntas abertas. Prodanov e Freitas (2013) comentam que a sua utilização permite ganho de tempo na pesquisa, pois uma série de perguntas são enviadas para que possam ser respondidas e a utilização de perguntas abertas permite que o informante responda livremente e possa prestar esclarecimentos para interpretação das respostas mencionadas.

Para aplicação do questionário utilizou-se a ferramenta do Google Forms como forma de facilitar o tratamento e rapidez dos dados coletados, no qual dezessete profissionais da área administrativa, tais como: assistentes e auxiliares em regime *home office* puderam responder abertamente em relação a suas atividades desempenhadas.

Como método de coleta de dados, optou-se pela abordagem qualitativa, no qual Prodanov e Freitas (2013) afirmam que consiste em uma interpretação e atribuição de significados ao fenômeno estudado. Ou seja, uma análise do autor a partir do problema investigado.

Logo, buscou-se identificar através do questionário como os funcionários de serviços administrativos estão lidando com a modalidade do *home office* com o propósito de identificar os desperdícios em seu novo ambiente de trabalho e propor soluções através das técnicas do *Lean Office*.

5. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Tendo em vista a intangibilidade e complexidade no mapeamento de serviços, assim como a coleta de dados levar em consideração colaboradores de diferentes empresas, para a análise dos desperdícios o questionário foi estruturado com base nos pontos negativos do *home office* conforme os autores Almeida (2019) e Haubrich e Froehlich (2020) e os desperdícios em ambientes administrativos de acordo com os autores Lareau (2002 apud SERAPHIM; SILVA; AGOSTINHO, 2010) e Tapping e Shuker (2010).

Os serviços realizados pelos funcionários apresentam similaridades, pois se referem a prestação de serviços e fluxo de informações para realização de suas atividades. E partir da análise dos dados coletados, constatou-se os seguintes desperdícios no quadro 3:

Quadro 5 – Análise dos desperdícios sob o regime *home office*

Problemas	Impacto	Tipo de Desperdício
Os funcionários não possuem acesso a equipamentos e materiais.	Atrasado e acúmulo de atividades.	Espera
Local de trabalho não é adequado.	Dificuldade em encontrar os materiais; Demora na realização das atividades; Falta de concentração.	Inventário e movimentação
Interferências e ruídos em casa, como família e vizinhos.	Causa distração e atraso na realização das atividades; Acúmulo de demandas;	Espera, Defeito, Disciplina e processamento sem valor.
Dificuldade na conciliação das tarefas domésticas e da empresa.	Ultrapassagem e atraso da carga horária; Acúmulo de demandas; Indisciplina.	Disciplina e processamento sem valor.
Falta de suporte técnico	Atraso e demora na execução das demandas; Tempo ocioso.	Espera e Inventário.
Informações em excesso	Retrabalho e atraso na execução das atividades;	Superprodução e Defeito.
Horário de intervalo excede ou é irregular	Indisciplina; Atraso e demora na execução das demandas;	Disciplina e Inventário.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Devido à falta de equipamentos e materiais necessários para realização das atividades do funcionário acaba causando a inatividade e atraso nas suas demandas. Isso porque a mudança brusca e a falta de planejamento de algumas organizações para o regime *home office* implicou diretamente na falta de recursos adequados para os funcionários executarem as atividades. (LEMOS, BARBOSA, MONZATO, 2020). Logo, essa falta de apoio organizacional implica diretamente em atraso na execução das atividades e gera desperdício para a organização.

A respeito da falta de suporte técnico, Brunetti (2020) comenta que é fundamental o treinamento dos funcionários quanto às ferramentas de tecnologia para lidar com situações de panes e erros, pois não haverá suporte técnico para um pronto atendimento presencial. E conforme relatado na pesquisa, à falta de suporte resulta em desperdício de espera e inventário, ou seja, acúmulo das atividades enquanto o funcionário aguarda a resolução de seus problemas.

Além disso, houve bastantes relatos quanto às distrações no ambiente de trabalho devido ruídos causados pela família e vizinhos, assim como dificuldades em conciliar as atividades de casa com as demandas da empresa gerou desperdícios de tempo e retrabalhos.

Essa dificuldade de conciliação das atividades em parte é devido o isolamento social, no qual as pessoas sofreram uma sobrecarga de trabalho ao ter que dividir o espaço com todos as pessoas da casa e a falta de apoio da empresa quanto aos recursos necessários o que implica na desorganização do local de trabalho em casa. (LEMOS, BARBOSA e MONZATO, 2020).

É essencial que haja uma divisão dos materiais e equipamentos a serem utilizados no momento da realização das atividades administrativas, caso não ocorra gera desperdícios como espera e movimentações desnecessárias para localizar o que é essencial naquele momento. Isso ocorre, pois ainda há dificuldades dos funcionários em separar o ambiente profissional do pessoal na modalidade do *home office*. Essa indisciplina também afeta os horários de entrada e saída o que acarreta em momentos de ociosidade e sobrecarga de trabalho.

Por fim, foram mencionadas informações em excesso, um problema no fluxo de informações que é base para a prestação de serviços, o que acaba comprometendo todo o processo. A respeito disso, Sousa e Paradela (2020) mencionam que as empresas ainda estão encontrando formas de distribuir as atividades para que não haja sobrecarga e atraso na realização. E os gerentes nem sempre estão devidamente capacitados para gerenciar a equipe nesta nova modalidade, o que resulta em uma gestão opressiva e invasiva, e por outro lado, desorganização no ritmo das tarefas a serem desenvolvidas.

6. PROPOSTA

IMPLANTAÇÃO DO 5S POR ETAPAS E SISTEMA KABAN

Etapa 1 - Senso de utilização

Foi detectado que os colaboradores que trabalham de forma remota não possuem um espaço fixo e adequado de trabalho dentro de casa, ferramentas, materiais e equipamentos. No quadro 5 são apresentadas as propostas:

Quadro 6 – Sugestões no senso de utilização

Pontos de Sugestão	Descrição
Espaço físico de trabalho	O funcionário deve reservar um espaço dentro de casa adequado para que funcione como escritório e não haja interferências.
Materiais e Equipamentos	Separar todos os itens que serão utilizados, separando os objetos pessoais e da rotina do trabalho.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Através desses pontos de sugestão, busca-se minimizar as interferências que acontecem no ambiente doméstico e com isso, garantir a otimização do tempo, assim como melhorar o desempenho e foco nas atividades diárias.

Etapa 2 - Senso de Organização

Ajustar o espaço de trabalho para que fique organizado buscando colocar cada item em seu lugar, etiquetar pastas, documentos e manter o layout com os objetos visualmente de fácil acesso, para que em momentos de localizar algo rápido saiba onde está cada coisa.

Dessa forma, os materiais de expediente assim como os equipamentos devem estar localizados no escritório (espaço reservado dentro de casa) para eliminar desperdícios como movimentações na procura por estes recursos.

Etapa 3 - Senso de Limpeza

Preservar o espaço de trabalho buscando deixar limpo, de modo a se tornar confortável e sem barulhos que possam tirar o foco das atividades desempenhadas na sua jornada, assim como permitindo um bem estar ao funcionário, principalmente atendendo as medidas de segurança em decorrência do coronavírus. O cronograma abaixo conduzirá o funcionário na manutenção da limpeza de seu local de trabalho:

Quadro 7 – Cronograma de conservação do ambiente de trabalho

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
	Varrer o local e passar pano.		Varrer o local e passar pano.		
Higienizar a mesa de trabalho.		Higienizar a mesa de trabalho.		Higienizar a mesa de trabalho.	
	Retirar o lixo		Retirar o lixo		Retirar o lixo
Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.	Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.	Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.	Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.	Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.	Após a jornada de trabalho, organizar os materiais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Etapa 4 - Senso de Saúde e Segurança

De acordo com Dennis (2008) para manutenção do local de trabalho é essencial à criação de padrões, para que sejam definidos quais os materiais e equipamentos necessários no ambiente, como manter a área de trabalho limpa e organizada, o horário a ser cumprido, etc.

Além disso, a empresa deve oferecer o suporte necessário quantos aos equipamentos para que não comprometa a saúde física do funcionário e também quanto o bem estar mental devido as incertezas e pressões do cenário vivenciado.

Etapa 5 - Senso de disciplina

Os gestores devem sempre estar fiscalizando se os funcionários estão cumprindo os procedimentos estabelecidos, não como uma obrigação e sim de forma natural para ajudar na sua rotina diária, fazendo com que os processos administrativos remotos fluam de forma rápida e eficaz.

Além disso, Lazzarin (2019) relata que esse senso é essencial para que os demais S's possam ser cumpridos, então, os funcionários devem ser comunicados das mudanças e melhoria para que possa promover a compreensão e motivação de todos.

Esse senso é importante também para que o colaborador esteja ciente da carga horária a ser cumprida e que possa realizar as atividades conforme o estabelecido, pra que não haja sobrecarga de trabalho.

Além disso, Brunetti (2020) comenta que mesmo que o funcionário possua todos os recursos disponíveis para o trabalho, é essencial o treinamento para a disciplina do *home office* que contribui no foco e produtividade, pois em casa há diversos fatores que podem tirar atenção, assim como em específico no momento vivenciado, o isolamento social que pode afetar a saúde mental do colaborador. Então, é imprescindível o apoio dos gestores e orientação no cumprimento dos métodos de trabalho estabelecidos, assim como dos recursos necessários.

Quadro Kanban

O kanban para os funcionários em *home office* tem o intuito de sinalizar as atividades e definir as prioridades para melhor utilização do tempo disponível. Logo, deverá ser adotado o quadro abaixo:

Quadro 8 – Sistema Kanban

A fazer	Fazendo	Feito

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Além disso, as atividades a serem realizadas devem ser sinalizadas através de post-it para garantir uma gestão visual eficiente das informações e o quadro deverá ficar em local visível. Assim como, a utilização de cores para definir as prioridades das tarefas a serem realizadas para melhor gerenciamento do tempo:

Quadro 9 – Tabela de cores para priorização das atividades

	Urgente e importante
	Importante mas não é urgente
	Urgente mas não é importante
	Não urgente e não importante

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu a identificação dos desperdícios sobre os serviços administrativos prestados por funcionários na modalidade do *home office*, através de questionário para levantamento de dados. Tendo em vista a adoção dessa modalidade por grande parte das empresas em decorrência do cenário pandêmico vivenciado e atendimento das normas de segurança.

No decorrer da pesquisa, foram identificados os desperdícios no *home office* como: Espera, movimentação desnecessária, processamento sem valor, defeito, superprodução e indisciplina. Em decorrência de um ambiente inadequado para realização de suas atividades, falta de suporte e equipamentos pela empresa, informações em excesso e interferências presentes no ambiente.

Logo, foi possível propor melhorias a partir dos desperdícios identificados, visando à organização do ambiente de trabalho para que as atividades possam ser cumpridas dentro da carga horária do funcionário, evitando assim sobrecarga de trabalho e ociosidade. E adoção da gestão visual das informações para contribuir no acompanhamento das prioridades que devem ser realizadas.

Portanto, a ferramenta 5S pode ser utilizada para a organização do ambiente de trabalho para que o funcionário possa adaptar-se a nova realidade e otimizar um escritório produtivo em casa. Assim como, o Kanban para acompanhar as atividades de acordo com a urgência e importância e realizá-las dentro da sua carga horária estabelecida.

No entanto, para que as propostas sejam implantadas com eficácia é essencial o apoio das empresas para auxiliar os funcionários a nova modalidade e como trabalhar de forma produtiva. Para que se tenha disciplina na realização das propostas à empresa deve contribuir através do exemplo do que se espera de seus funcionários e suporte dos materiais e equipamentos necessários.

Logo, este artigo contribuirá para futuras pesquisas sobre o tema *Home Office* e *Lean Office*, que independente do ambiente, o *Lean* pode ser utilizado para eliminar e/ou reduzir os desperdícios, otimizando as atividades a serem realizadas.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, Fabiane Domingues de Magalhães de. As relações de trabalho na modalidade home office em empresas de bens de consumo. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: < <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22050>>. Acesso em: 07 de Jan. de 2021.
- [2] BRANT, R.; MOURÃO, H. Desafios do teletrabalho na pandemia covid-19: quando o home vira office. Caderno De Administração, v. 28, p. 71-75, 2020.
- [3] BRUNETTI, Alexandre Augusto. A pandemia: home office, conferences e os desafios profissionais. Revista de Ubiquidade, v. 3, n. 2, p. 51-60, 2020. Disponível em: < <https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaUbiquidade/article/view/1676>>. Acesso em: 06 de Jan. de 2021.
- [4] DAYCHOUM, Merhi. 40+ 20 ferramentas e técnicas de gerenciamento. Brasport, 2018.
- [5] DENNIS, P. Produção Lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [6] ESTEVES, Wagner Luiz da Silva. A aplicação do lean manufacturing nas indústrias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 10., 2014, São Domingos. Anais [...]. Rio de Janeiro: INOVARSE, 2014.
- [7] FUNDAÇÃO Instituto de Administração. (2020). Pesquisa de Gestão de Pessoas na Crise de Covid-19. São Paulo: Autores.
- [8] GENTIL, J. V.; TERRA, L. A. A. As vantagens competitivas do Lean Office. Revista FACEF. v.18, n.3 - p.304-317, 2015. Disponível em: < <http://periodicos.unifacfe.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/1108>>. Acesso em: Jan. de 2021.

- [9] HAUBRICH, D. B.; FROEHLICH, C. Benefícios e desafios do home office em empresas de tecnologia da informação. *Revista Gestão & Conexões*, v. 9, n. 1, p. 167-184, 2020.
- [10] KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia científica*. Editora Vozes, 2016.
- [11] LAZZARIN, Elisa Borda de. Aplicação do lean office para micro e pequenas empresas de prestação de serviços de manutenção. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 9., 2019, Ponta Grossa. Anais [...]. Paraná: APREPRO, 2019.
- [12] LEMOS, A. H. D. C.; BARBOSA, A. D. O.; MONZATO, P. P. Mulheres em home office durante a pandemia da Covid-19 e as configurações do conflito trabalho-família. *Revista de Administração de Empresas*, v. 60, n. 6, p. 388-399, 2020.
- [13] LOURO, Catarina Lima. Aplicação das técnicas Lean às operações administrativas-Lean Office: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Estudos de Gestão) – Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho. Largo do Paço, p. 104. 2018. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/1822/59288>>. Acesso em: 08 de Jan. de 2021.
- [14] LUCENA, Eduardo Benatti. Identificação e redução de desperdícios administrativos em uma consultoria ambiental utilizando os conceitos do lean office. 2019. 48 f. Trabalho de Conclusão de curso (Especialização) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2019.
- [15] MACHADO JUNIOR, W. A.; RODRIGUES, M. J. de S.; SOUZA, P. A. de M.; NOGUEIRA, R. F. G. Inventory Control: Process management using the Kanban tool supported by the Scrum methodology. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e2381531, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i1.531. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/531>. Acesso em: 08 de jan. de 2021.
- [16] NASCIMENTO, A. P. P. M.; TORRES, L. G. R.; NERY, S. M. Home office: prática de trabalho promovida pela pandemia do covid-19. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, 17., 2020, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: AEDB, 2020.
- [17] POSSARLE, Roberto. *Ferramentas da qualidade*. São Paulo: SENAI, 2014.
- [18] 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.
- [19] SEGADILHA, Ellen Cristhyanne Araújo. A integração entre o sistema de Lean Manufacturing e Lean Office para melhoria dos processos na área de serviços – um estudo de caso da diretoria de comunicação e marketing do sistema FIEAM. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, p. 56. 2017. Disponível em: < <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6324>>. Acesso em: 05 de Jan. de 2021.
- [20] SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. Lean Office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. *Revista Gestão e Produção*, Vol. 17, n. 2, p. 389-405, 2010. Disponível em:< <https://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a13v17n2>>. Acesso em: 05 de Jan. de 2021.
- [21] SOUSA, Letícia Pinheiro de; PARADELA, Victor Cláudio. Impactos da pandemia da covid-19 sobre profissionais que já atuavam em home-office. *Revista Interdisciplinar em Gestão, Educação, Tecnologia e Saúde-GETS*, Sete Lagoas, v. 3, p. 19-41, 2020.
- [22] TAPPING, D.; SHUKER, T. *Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas*. São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

Capítulo 12

*Gestão de desperdícios através da ferramenta OEE:
Um estudo de caso voltado ao mapeamento de um
processo crítico numa fábrica de papelão ondulado.*

Artur Lima Nascimento

Bruna de Lana Franco

Victor da Silva Almeida

Resumo: Um dos grandes focos da aplicação do Lean dentro das indústrias é o aumento de capacidade produtiva através da gestão e redução dos seus desperdícios dentro de seu processo fabril. Comumente, as empresas do ramo de papelão ondulado controlam os desperdícios de cada equipamento através de indicadores de refugo, disponibilidade de máquina e velocidade, muitas vezes desconsiderando a interação entre os mesmos e a influência sofrida pelas famílias de produtos. O presente estudo apresentou o caso de um produto específico, de alto volume de produção e cuja redução de custo se mostra como uma necessidade da companhia, utilizando como base o indicador OEE (Eficiência Global dos Equipamentos), que engloba os três indicadores de desperdício anteriormente mencionados. Apesar de já ser utilizado em muitas indústrias para avaliação de desperdícios em equipamentos, o OEE é pouco utilizado na avaliação individualizada por produtos, cujas especificações, parâmetros e demais particularidades influenciam diretamente no desempenho produtivo.

Palavras-chave: Lean Manufacturing, OEE, Papelão ondulado.

1. INTRODUÇÃO

Para se manter competitiva e ganhar mais espaço no mercado, toda organização busca aumentar o lucro. Normalmente, as empresas buscam modernizar seus equipamentos e ampliar a planta para aumentar a capacidade de produção. Porém, é possível, em um primeiro momento, trabalhar no aumento da eficiência dos recursos atuais das empresas, demandando investimento significativamente menor que investimento em novas máquinas ou mão de obra.

Assim, utilizando um indicador de desempenho é possível identificar perdas existentes e trabalhar para corrigi-las, a fim de atingir o sucesso desejado. O indicador Eficiência Global dos Equipamentos (OEE), demonstra através de números, o quanto os empreendimentos tem deixado de apresentar resultados no uso de seus equipamentos, acarretando, conseqüentemente, a diminuição de seus lucros.

Por meio do OEE é possível identificar as perdas globais durante o processo produtivo, seja por indisponibilidade do equipamento (os chamados “downtimes”), aumento de tempo de produção por perda de velocidade e perda por produção de itens defeituosos, sem condições de comercialização (refugo).

Portanto, o objetivo deste estudo foi apresentar os passos e os resultados da aplicação do OEE, para medição e otimização da eficiência de um produto específico no processo de conversão de caixas de uma fábrica de embalagens de papelão ondulado no Polo Distrito Industrial de Manaus/AM, cujo fornecimento é considerado estratégico pela empresa devido ao alto volume e baixa flutuação de demanda.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EFICIÊNCIA GLOBAL DOS EQUIPAMENTOS

O Overall Equipment Effectiveness (OEE) é o indicador de efetividade e foi desenvolvido e introduzido nos anos 60 por Seiichi Nakajima. Teve origem na metodologia TPM (Total Productive Maintenance), a fim de medir as melhorias implementadas.

Esse indicador mede o desempenho de um processo ou de uma máquina e tem por objetivo maximizar a eficiência, permitindo uma análise mais detalhada das perdas mediante cálculos (SUZANO; GAMBERINI, 2020). O OEE é resultado da multiplicação de três índices que são a disponibilidade, performance e qualidade. Dessa forma, é possível obter este resultado, pela equação 1:

$$OEE = (Disponibilidade \times Desempenho \times Qualidade) \times 100\% \quad (1)$$

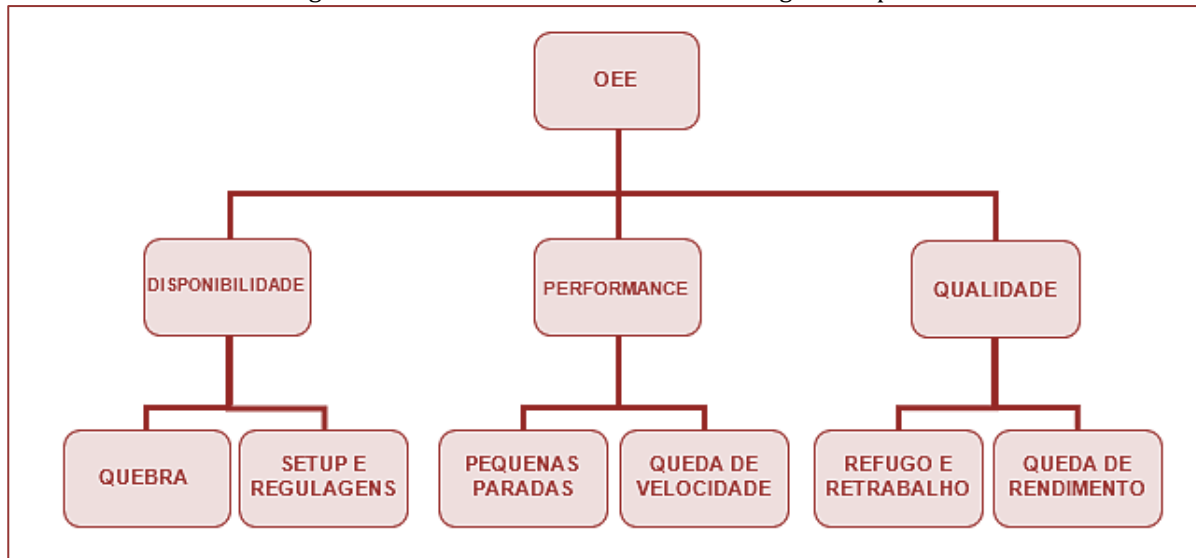
Ornellas (2020) define os índices:

Disponibilidade: trata-se do tempo em que a máquina esteve trabalhando em comparação à totalidade de tempo disponível para utilização. Pode ser representada pela quebra da máquina ou setup e regulagens.

Performance ou desempenho: refere-se à relação entre a velocidade real que a máquina operou e a velocidade padrão a que ela deveria trabalhar. Essa perda pode ser tanto por pequenas paradas quanto por queda da velocidade de produção.

Qualidade: condiz com a relação entre o tempo de fabricação total pelo tempo perdido com a produção de peças defeituosas. É representada pelas perdas por refugo ou retrabalhos e queda de rendimento. As seis grandes perdas que foram citadas estão diretamente relacionadas aos três índices que compõem o cálculo do OEE, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Relacionamento do OEE e as seis grandes perdas



Fonte: Adaptado de Suzano e Gamberini, 2020

Segundo Busso e Miyake (2012) para que ocorra a eliminação ou redução dos tipos de perdas identificados por esse indicador, além do setor de manutenção e produção, outras áreas como qualidade e engenharia devem se envolver de modo mais sistêmico.

2.2 A UTILIZAÇÃO DO OEE NA ABORDAGEM DA MANUFATURA ENXUTA

“O Lean Manufacturing visa essencialmente combater os desperdícios e estes podem ser quaisquer atividades que absorvem recursos e que não agregam valor” (CARELLI et al, 2016). Por causa dos seus benefícios e em virtude do objetivo comum, o indicador OEE também passou a ser utilizado por empresas adotantes da filosofia da manufatura enxuta (Lean Manufacturing). O quadro 1 mostra a relação do indicador OEE e os sete tipos de desperdícios na manufatura.

Quadro 1 - Relação dos tipos de desperdícios identificados no indicador OEE

Tipo de desperdício	Fator do OEE
Movimentação	Disponibilidade e desempenho
Espera	Disponibilidade e desempenho
Defeito/Retrabalho	Qualidade
Excesso de processamento	Desempenho e qualidade
Superprodução	Disponibilidade, desempenho e Qualidade
Transporte	Disponibilidade e desempenho
Estoque	Disponibilidade

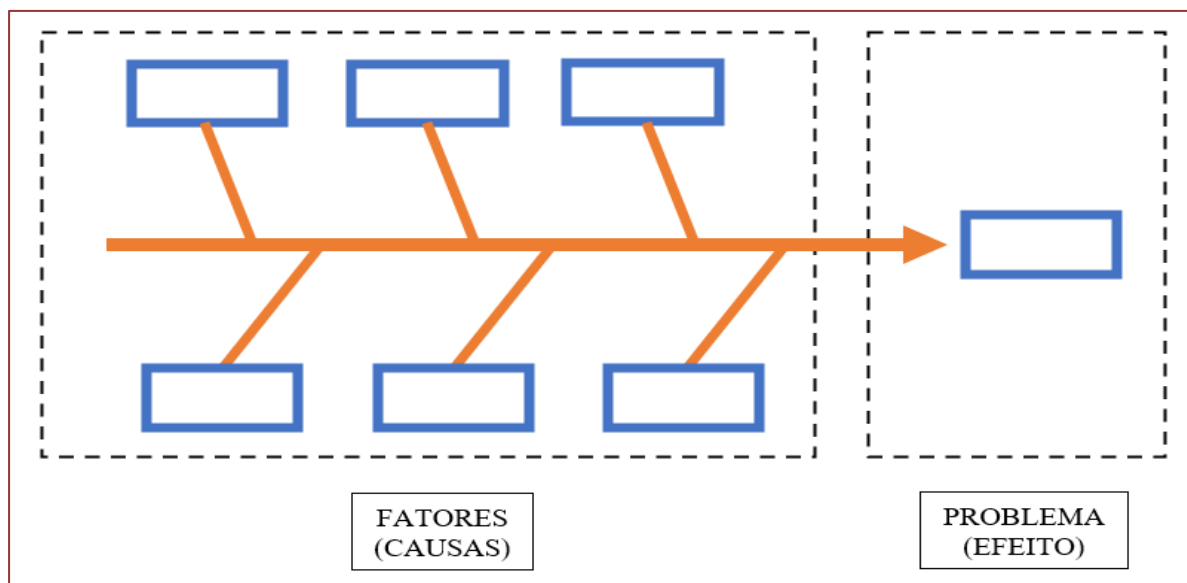
Fonte: Adaptado de Santos, 2020

2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Criada em 1943, pelo Engenheiro Químico Kaoru Ishikawa, o diagrama de Ishikawa, também chamado diagrama de causa-efeito, é uma ferramenta usada na indústria para verificar a dispersão na qualidade dos produtos e processos (MAGRI, 2009). Segundo Miguel (2006), esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar as possíveis causas sobre um determinado problema.

A ferramenta tem como função e objetivo organizar o raciocínio na identificação de causas raiz de um problema. Essas causas podem ser classificadas em 6 tipos: máquina, materiais, mão-de-obra, meio ambiente, medida e método. A figura 2, representa a estrutura da ferramenta em questão:

Figura 2 - Representação do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Nascimento e Franco, 2021

2.4 PLANO DE AÇÃO 5W2H

De acordo com Franklin e Nuss (2006), a ferramenta 5W2H é um plano de ação, ou seja, é uma forma de acompanhamento das ações que deverão ser executadas, onde o objetivo da ferramenta 5W2H é responder um conjunto de questões e assim planejá-las de forma eficiente (MEIRA, 2003). As questões com suas aplicações, podem ser observadas no quadro 2:

Quadro 2 – Etapas para aplicação da ferramenta 5W2H

Método dos 5W2H			
5W	What?	O que?	Que ação será executada?
	Who?	Quem?	Quem irá executar a ação?
	Where?	Onde?	Onde será executada ação?
	When?	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why?	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	How?	Como?	Como será executada?
	How Much?	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Adaptado de Meira, 2003

Para Marshall Junior et al (2010) essa ferramenta é utilizada no mapeamento e padronização de processos, na criação de planos de ação e na implantação de procedimentos ligados a indicadores.

3. METODOLOGIA OU MATERIAIS E MÉTODOS

Para um melhor entendimento da maneira como foi desenvolvido este estudo, esta seção aborda os métodos e técnicas utilizados para alcançar os objetivos propostos.

De acordo com a classificação de GIL (2002), este estudo pode ser compreendido como natureza aplicada, objetivo exploratório e descritivo, abordagem quali-quantitativa e método estudo de caso.

De natureza aplicada, esse trabalho visa mostrar a relevância do indicador OEE no processo de conversão de caixas de uma fábrica de embalagens de papelão ondulado no Polo Distrito Industrial de Manaus/AM.

Quanto aos objetivos, é descritiva, pois existem fatos observados, analisados e interpretados. É exploratória, pois identifica fatores e correlaciona fenômenos às suas respectivas causas.

Quanto a maneira de abordagem, este estudo pode ser dividido em duas partes. A primeira consistindo na utilização de dados para quantificar a eficiência do processo, com a finalidade de gerar preceitos para melhorias e a segunda em análise mais subjetiva, incluindo qualificação de causas e estabelecimento de planos de ação. Logo, trata-se de um estudo de natureza quali-quantitativa.

Quanto ao método, o estudo não se restringe apenas ao levantamento de informações teóricas, porém apresenta observações e soluções de problema *in loco*, levando a uma compreensão mais clara do fenômeno. Portanto a pesquisa é um estudo de caso.

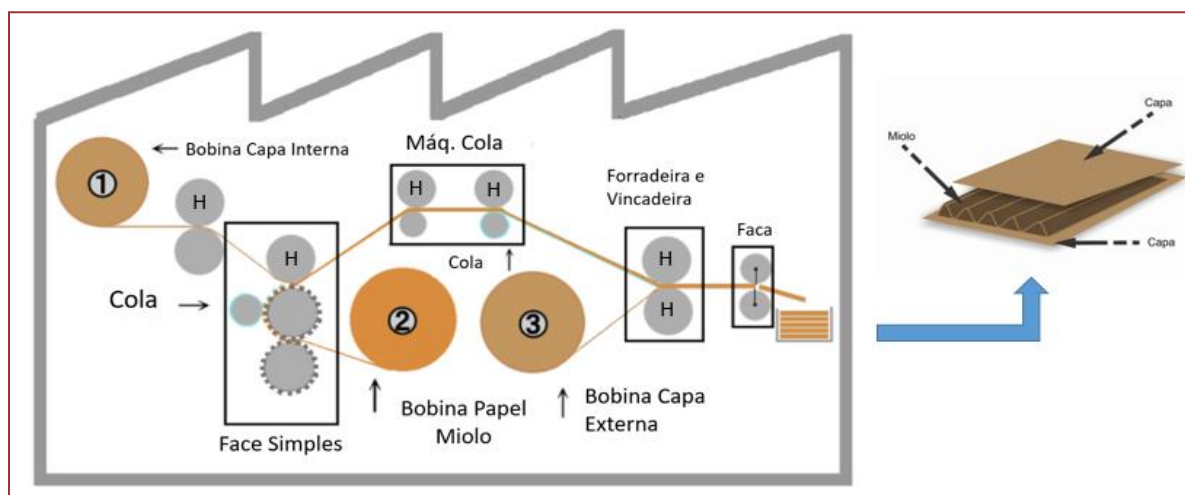
4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE CONVERSÃO DE EMBALAGEM

Antes de iniciar a explicação sobre os resultados obtidos pela implementação do OEE, é importante passar uma noção básica acerca do processo de conversão de embalagens de papelão ondulado analisados nesse estudo.

A matéria prima principal nesse processo é a chapa de papelão, obtida através da ondulação dos papéis miolo e colagem destes às capas em altas temperaturas para que se tenha a chapa de papelão conforme. A figura 3 demonstra o funcionamento simplificado da onduladeira, máquina onde é feita as chapas. Nela, são colocadas as bobinas de papel que serão utilizadas na capa interna (posição 1), papel miolo (posição 2) e capa externa (posição 3). O miolo passa pelo rolo corrugador e após aplicação da cola, é unificado à capa interna, formando o chamado face simples. Após isso, o face simples passará com o lado corrugado no rolo dosador de cola (máquina de cola), para que na forradeira seja unida à capa externa. É importante notar que os rolos descritos como “H” representam os “heaters”, que são os rolos responsáveis pela aplicação de calor no papel durante o processo.

Figura 3 - Diagrama de funcionamento simplificado da Onduladeira



Fonte: Adaptado de Kamileon, 2021

Após a confecção da chapa, a mesma passa por corte, vincagem, dobragem e colagem, processos de conversão de embalagem, de modo que se transforme em produto acabado. Nesse processo, existem outras variáveis não mencionadas abaixo, como a impressão, por exemplo. Como este estudo em específico não contempla mudanças ou alterações na impressão que gere ganhos no OEE, a figura abaixo mostra somente os pontos essenciais para a correta compreensão das ações realizadas.

Figura 4 - Diagrama de conversão de caixa de papelão

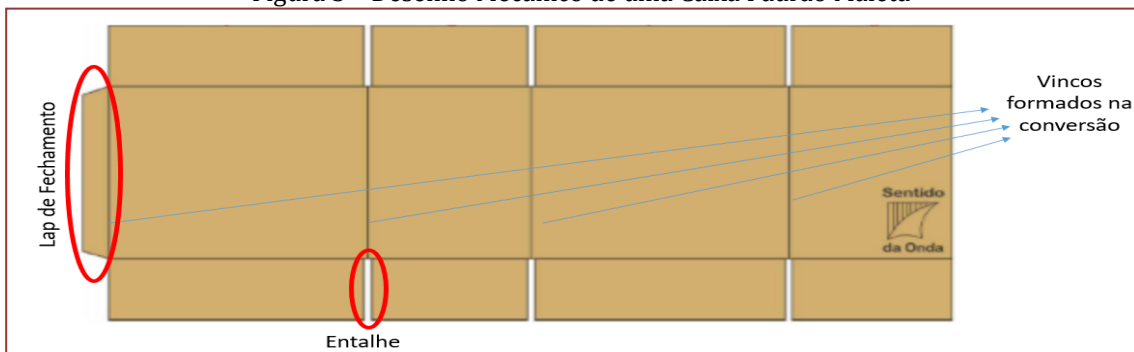


Fonte: Nascimento e Franco, 2021

Neste processo, o operador alimenta a máquina de conversão com chapas. As mesmas são vincadas e cortadas de modo que possam ser dobradas e, após a aplicação de cola no fechamento, serem amarradas em fardos e paletizadas.

O ferramental, no caso das caixas maleta, são as facas que formam o entalhe e o lap de fechamento (detalhados em vermelho na Figura 5). Os entalhes são responsáveis pela formação das abas, e o lap de fechamento é o local onde a cola será aplicada e unificada ao lado oposto da caixa. Nessa mesma unidade, as unidades de vinco formam os vincos verticais, possibilitando a dobragem e posterior colagem da caixa.

Figura 5 – Desenho Mecânico de uma Caixa Padrão Maleta



Fonte: Nascimento e Franco, 2021

4.2 ALINHAMENTO DE GESTÃO E CONTROLE DO OEE

A ideia de utilizar o OEE partiu de uma releitura do time de Engenharia acerca de suas metodologias e assertividade das ações de melhoria realizadas. Era comum na companhia, reuniões específicas para se debater isoladamente os indicadores de qualidade (refugo de processo, reclamações de clientes, devolução), velocidade (parâmetros de máquina e de matéria prima) e disponibilidade (análise sobre os apontamentos de parada de máquina).

Esse excesso de reuniões demandava bastante tempo de um time já enxuto e criava “gargalos”, de modo que eram realizadas melhorias pontuais, porém com baixa efetividade. Esperava-se que, com os esforços sempre empregados, os resultados das melhorias fossem mais efetivos. Em médio prazo, esse sentimento teria potencial para desengajar a equipe e minar as boas iniciativas existentes para melhoria dos processos.

Com esse contexto e sob a aprovação da direção, o OEE foi adotado como indicador primário para análise de performance do processo, na qual as equipes de Engenharia, Qualidade, Manutenção, Produção, PCP e Projetos se concentrariam em apenas uma reunião com objetivo de melhorar um processo específico determinado pela Direção juntamente com a Engenharia, de modo a haver mais assertividade, foco direcionado e velocidade na resposta das ações propostas. A figura 6 mostra a comparação sobre as metodologias adotadas antes e depois da implementação do OEE.

Figura 6 - Metodologias antes e depois da implementação do OEE



Fonte: CNascimento e Franco, 2021

4.2.1 DEFINIÇÃO DE PROCESSOS (E PRODUTOS) CRÍTICOS PARA O NEGÓCIO

Antes de iniciar o levantamento e análises do indicador OEE, é importante compreender os critérios estabelecidos pela alta direção para definição do processo ou produto cuja aplicação de melhoria através de análise OEE deve ser aplicada. Resumidamente, são os pontos abaixo:

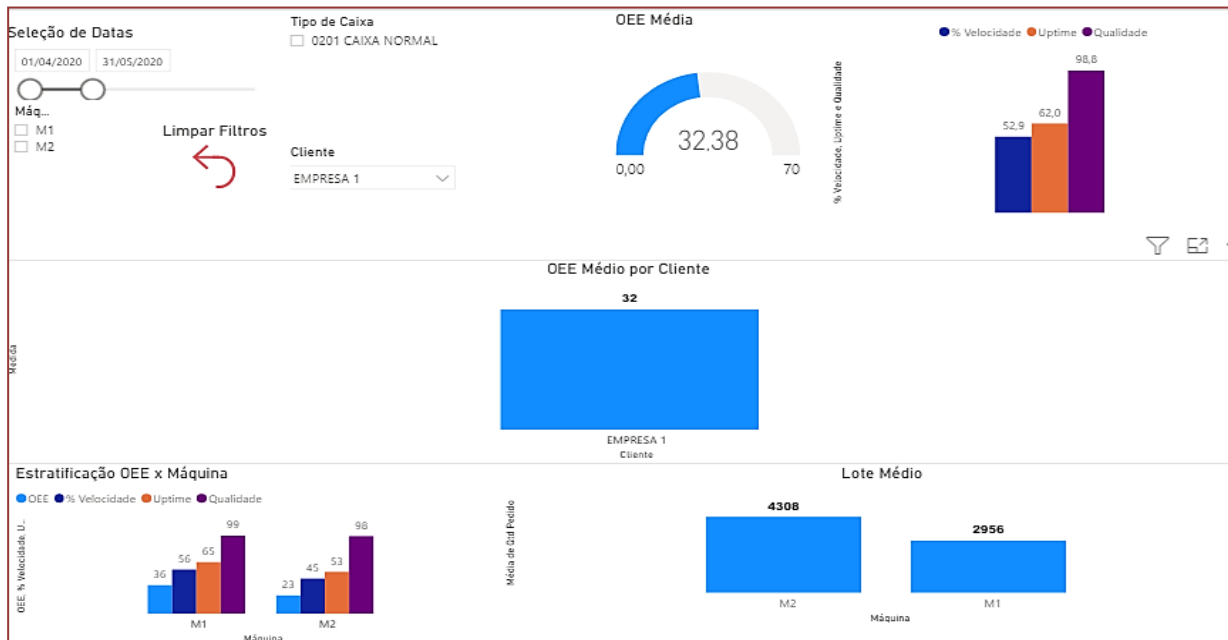
- Consideração quanto ao ciclo de vida estimado do produto;
- Consideração quanto à importância estratégica/comercial deste produto na companhia;
- Considerações no projeto do produto: graus de liberdade para fazer eventuais mudanças no projeto original;
- Consideração de aspectos de manufatura: máquinas, matéria-prima, operacional e procedimentos;

4.2.2 LEVANTAMENTO DE DADOS E CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES

Após a definição do foco de melhoria, o levantamento de dados e consolidação de informações a serem utilizadas obedecem a seguinte sequência:

- Sensores em máquina coletam informações de velocidade, disponibilidade (apontamentos de parada) e qualidade (apontamentos de produção);
- Sistema de gestão de produção gera relatório com os dados compilados estratificados por pedido;
- Relatórios exportados diariamente e alimentados em base de dados que será utilizado para atualização de relatório, dashboard em Power BI (figura 7). Este relatório estratifica diversos indicadores relativos ao OEE como: indicador geral de eficiência OEE (parte central superior), Desdobramento nos indicadores pilares do OEE: % da velocidade padrão, disponibilidade/uptime e qualidade geral (parte superior direita) e estratificados por máquina (parte inferior esquerda), lote médio do produto por máquina conversora (parte inferior direita);

Figura 7 - Dashboard com os Indicadores OEE do produto do cliente “Empresa 1”



Fonte: Nascimento e Franco, 2021

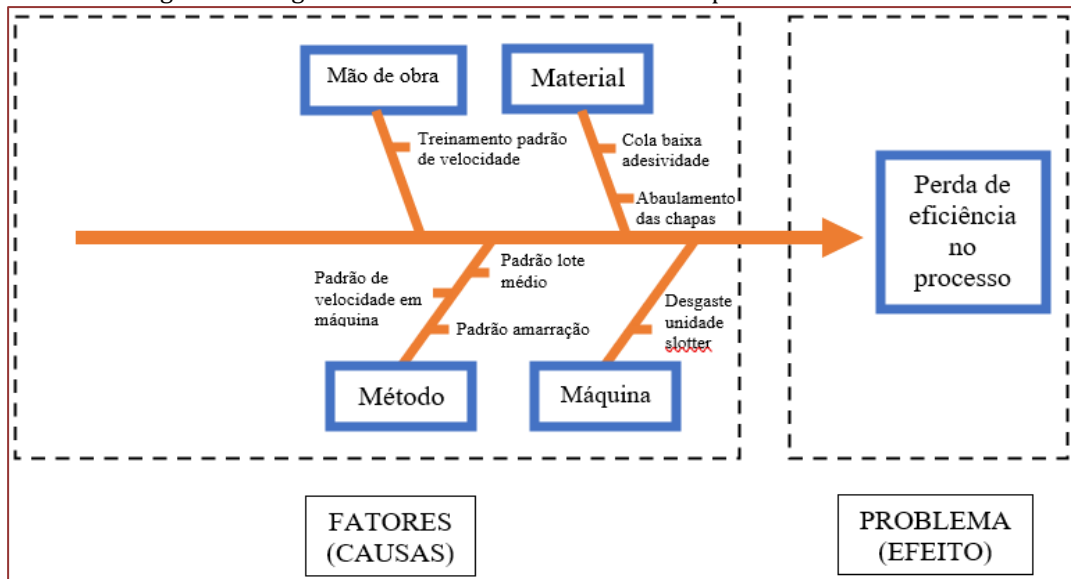
- Confeção de relatório e consulta nas reuniões de início de turno;

4.3. REUNIÃO DE OEE

Após definição do produto crítico a ser verificado, foi feito o agendamento da reunião no qual todas as áreas pertinentes deveriam estar representadas. Nessa reunião, foi importante delimitar todas as discussões somente ao assunto tratado.

Após os devidos esclarecimentos, foi utilizada a ferramenta do diagrama de Ishikawa, a partir do qual foram estratificadas e validadas 7 principais causas potenciais para redução da performance produtiva. Vale ressaltar que nenhuma causa foi relacionada a meio ambiente ou medição, os 2 M's faltantes no diagrama abaixo.

Figura 8 - Diagrama de Ishikawa com as causas da perda de eficiência



Fonte: Nascimento e Franco, 2021.

4.4. PLANO DE AÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Após a definição das causas raízes, foram estabelecidas ações para a resolução/minimização do problema. Notem que foi utilizado o método 5W2H para estabelecimento do plano de ação, porém adicionando-se na primeira coluna qual a variável dentro do OEE será impactada (desempenho, disponibilidade ou qualidade).

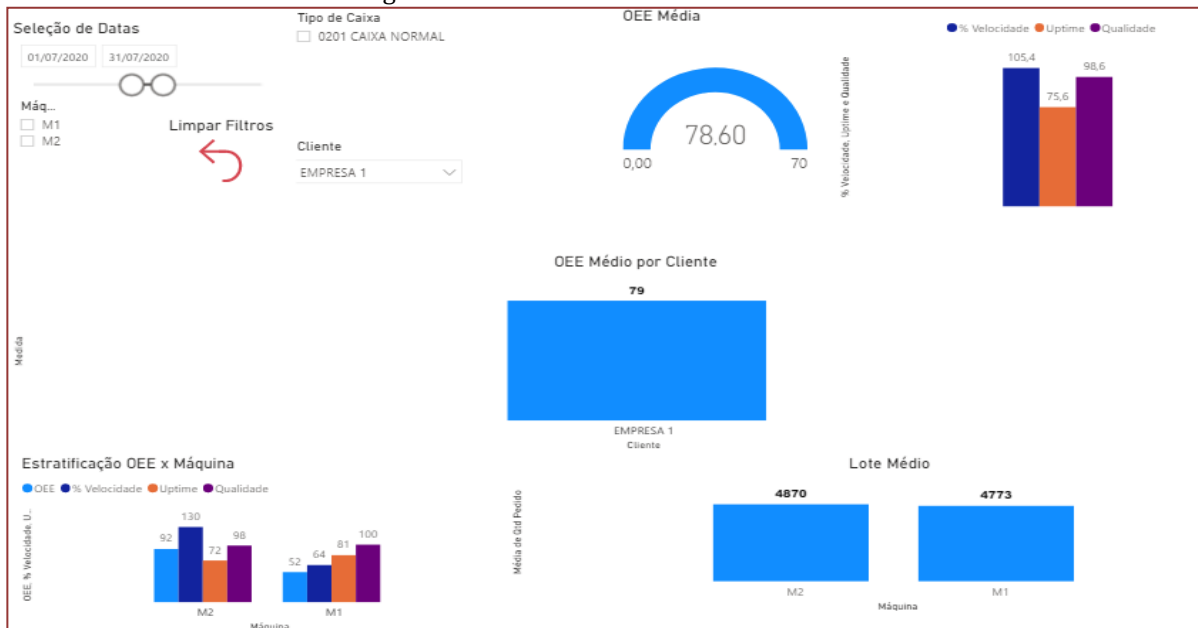
Quadro 3 - Etapas para aplicação da ferramenta 5W2H

Aspecto OEE	Por quê?	O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Quanto custa? (Estimado)
Desempenho	Não existe padrão estabelecido de velocidade por produto	Estabelecimento Padrão de Velocidade, parâmetros necessários e treinamento	Engenharia	Máquinas M1 e M2	Semanas 1 e 2	Criação de Padrão Operacional de Processo, e inclusão no checklist de setup da máquina	-
Desempenho / Disponibilidade	Chapas apresentam abaulamento acima de 15mm, tornando necessário baixar a velocidade para não perder ajuste	Melhoria Operacional Onduladeira (máquina que fornece as chapas de papelão)	Supervisores Onduladeira	Onduladeira	Semanas 1 e 2	Padrões de Temperatura Aplicadas nas capas externa/interna	-
Desempenho / Disponibilidade	Amaradeira limita velocidade da conversão em 75% do padrão estabelecido	Mudança do padrão de pacote amarrado (10 cxs por pacote para 15 cxs por pacote)	Comercial / Projetos	Projeto do Produto	Semanas 1 e 2	Buscar aprovação com cliente e posteriormente alterar a Ficha Técnica do Produto na Produção	Desconto de até 2% sobre o preço unitário da embalagem
Desempenho	Desgaste na Faca de Sloter	Troca de faca sloter para autoafilador	Engenharia / Suprimentos	Máquina M2	Até semana 4	Definição de parâmetros, cotação com fornecedores, instalação e startup em máquina	R\$ 10.000,00
Disponibilidade	Lote Médio insuficiente para garantir baixo grau de abaulamento e baixa ocupação em máquina	Aumentar padrão de lote de 3.500 para 4.550 cxs (+30%)	PCP / Comercial	Padrão Lote PCP	Semanas 2 e 3	Alinhamento comercial de fornecimento e alteração do padrão de lotes do PCP	-
Qualidade / Disponibilidade	Cola de fechamento do lap apresenta baixa adesividade, ocorrendo em eventuais descolamentos	Mudança na formulação de cola	Engenharia	Máquina de cola	Até semana 3	Troca de fornecedor de cola de fechamento	R\$ 0,02 a cada 10 caixas produzidas

Fonte: Nascimento e Franco, 2021.

Após as ações implementadas, observaram-se o desempenho nas 4 semanas seguintes, de modo a verificar a efetividade das ações realizadas. O Dashboard abaixo mostra o desempenho médio obtido em 13 lotes do produto avaliado.

Figura 9 - Dashboard com os Indicadores OEE



Fonte: Nascimento e Franco, 2021

Com a consolidação dos dados na tabela abaixo, observou-se que os ganhos obtidos foram bastante significativos, de modo que justificam a mudança de mentalidade quanto às práticas de melhoria. Os

ganhos percentuais abaixo foram calculados de maneira relativa entre o “Antes” e o “Depois”, conforme fórmula a seguir:

$$\text{Ganhos (\%)} = \frac{\text{Indicador "Depois"} - \text{Indicador "Antes"}}{\text{Indicador "Antes"}} \times 100\%$$

Figura 10 – Comparativo Entre Performances Antes e Após Implementação do OEE

Resultados Implementação OEE			
Indicador	Antes	Depois	Ganhos
OEE	32,4%	78,6%	142,7%
Velocidade	52,9%	105,4%	99,2%
Disponibilidade	62,0%	75,6%	21,9%
Qualidade	98,8%	98,6%	-0,2%
Custo por caixa	R\$ 2,10	R\$ 1,79	-15,0%
Lotes/mês	16	12	-25,0%
Qtd/ Lote	3500	4670	33,4%
Fornecimento Total/mês	56000	56040	-
Custo Total Mensal	R\$117.600,00	R\$100.031,40	R\$17.568,60

Fonte: Nascimento e Franco, 2021.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de uma metodologia como o OEE requer engajamento de equipes multidisciplinares, então, torna-se sempre fundamental o suporte da alta direção, direcionando os focos, estabelecendo as prioridades e comunicando as expectativas da companhia. Esse esforço contribui para que a equipe desenvolva uma visão sistêmica do negócio e com essa base direcione os esforços para ganhos que gerem real valor.

Também observou-se que a dinâmica das reuniões, focando somente em um problema específico, estratificando suas potenciais causas e somente depois seguir para o estabelecimento das ações, é um padrão que deve ser mantido, garantindo maior assertividade das ações.

Além dos ganhos financeiros e de indicadores obtidos, observou-se aumento do engajamento do time, o que organicamente aumenta as iniciativas de melhoria e fomenta a cultura de excelência operacional e de processos.

Existem oportunidades a serem exploradas para potencializar a velocidade e os ganhos através da metodologia estudada, com a implementação de métodos ágeis, como o Scrum, por exemplo. O ciclo total deste processo de melhoria foi de aproximadamente 3 meses. As ferramentas dos métodos ágeis podem ajudar a reduzir os tempos dos ciclos, aumentando o potencial de melhoria das equipes, considerando que a aplicação da ferramenta OEE seja abrangida a outros produtos e processos, respeitando a priorização da companhia.

REFERÊNCIAS

- [1] BUSSO, Christianne Matias; MIYAKE, Dario Ikuo. Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica. São Paulo, v. 23, n. 2, p. 205-225, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132013000200001>. Acesso em:14/02/2021.
- [2] CARELLI et al. Proposta de adequação do processo de inspeção com base nos conceitos do lean manufacturing: estudo de caso em um fabricante de equipamentos agrícolas. Journal Of Lean Systems, Vol. 1, Nº 4, pp. 67, 2016.
- [3] FRANKLIN, Yuri; NUSS, Luiz Fernando. Ferramenta de Gerenciamento. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

- [4] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- [5] MAGRI, Juliana Maria. Aplicação do método qfd no setor de serviços: estudo de caso em um restaurante. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ep/files/2009/08/tcc_jul2009_-juliana-magri.pdf>. Acesso em: 18/02/2021.
- [6] MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. Gestão da qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- [7] MEIRA, Rogério Campos. As ferramentas para a melhoria da qualidade. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003.
- [8] MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Qualidade: enfoques e ferramentas. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2006.
- [9] ORNELLAS, Pedro Lopes. Implantação da ferramenta de medição de eficiência global dos equipamentos (oe) em uma indústria de produtos cirúrgicos. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2016/12/Pedro-Ornelas_2017.pdf>. Acesso em: 27/02/2021.
- [10] Processo de fabricação de papelão e reciclagem. Kamileon, 2021. Disponível em: <<http://xn--kckb0n0bub.jp/en/hoso/page3.html>>. Acesso em: 14/02/2021.
- [11] SANTOS, Ana Carolina Oliveira. Análise do indicador de eficiência global de equipamentos para elevação de restrições físicas em ambientes de manufatura enxuta. Dissertação de Mestrado em Ciências de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2009. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-83485/analise-do-indicador-de-eficiencia-global-de-equipamentos-para-elevacao-de-restricoes-fisica-em-ambiente-de-manufatura-enxuta>>. Acesso em: 14/02/2021.
- [12] SUZANO, Márcio Alves; GAMBERINI, Vieira Fraga. A utilização do indicador de eficiência OEE (overall equipment effectiveness): estudo de caso em uma indústria farmacêutica. ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, v. 7 n. 2, 2020.

Capítulo 13

Planejamento estratégico com ênfase na prevenção contra covid-19 em empresas do Pim.

Andreza de Paula Soares da Silva

Yara Marcionilia Marques Garcia

Suelania Cristina Gonzaga de Figueiredo

Resumo: A pandemia COVID-19 estabelece um ambiente de momentâneo desequilíbrio, trazendo um alto risco de colapso dos sistemas produtivos que abalam o mundo e o Brasil. Transferindo para o cotidiano das empresas do Pólo Industrial de Manaus - PIM, fica evidente a necessidade do desenvolvimento de estratégias ágeis para proteção da integridade e da capacidade laboral de seus colaboradores, garantindo em paralelo a sustentabilidade de seus processos uma vez que estão inseridas num mercado, onde a competitividade é um fator de constante desafio. Este trabalho tem por objetivo apresentar de forma resumida as melhores práticas empregadas em um determinado grupo de empresas, analisando as condutas exercidas no atual cenário e demonstrando a importância do uso de técnicas por meio de planejamento estratégico para acelerar a adoção de medidas preventivas ao COVID-19 dentro de um cenário inóspito onde a assertividade é crucial para a sobrevivência. Com propósito abrangente optou-se pelo benchmarking para identificar as práticas que conduziram ao desempenho máximo do nível estratégico de diversas empresas. A relevância deste trabalho está baseada na necessidade em definir medidas para atenuar os impactos derivados da pandemia, direcionando as ações das empresas para mitigar os impactos gerados pelo COVID-19 diante do cenário epidemiológico. Dessa forma verificou-se que por meio de uma gestão top down se faz necessário a estruturação de um comitê de crise bem como atuação de equipes multidisciplinares com único foco, associadas à aplicação de ferramentas científicas, foram essenciais para cadenciar as ações de caráter preventivo, contribuindo para otimização dos resultados organizacionais.

Palavras-Chave: Planejamento estratégico; Prevenção de riscos; atuação multidisciplinar; COVID-19.

1. INTRODUÇÃO

Embora pandemias sejam, obviamente, diferentes umas das outras, olhar para o passado recente e buscar na tessitura da história evidências de situações semelhantes talvez possa nos ajudar a refletir sobre o momento atual. Não é a primeira vez que o mundo passa por epidemias e/ou pandemias que impactaram, no passado, a economia e os empreendimentos, em extensão semelhante à demonstrada pelo novo corona vírus no cenário atual. Registros históricos indicam que, desde o século XVI, o mundo enfrentou, ao menos, três pandemias provocadas pelo vírus influenza, com intervalos de cem anos (Barifouse, 2020).

Os primeiros casos de infecção pelo novo coronavírus de 2019 diagnosticados como uma pneumonia grave de etiologia desconhecida apareceu em Dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, China. Mais tarde, as amostras respiratórias dos doentes mostraram a presença do coronavírus (SARS-CoV-2), identificado como o agente causador da doença COVID-19. A sua rápida propagação a nível mundial levou a Organização Mundial da Saúde (OMS) a declarar a 11 de Março de 2020, a infeção COVID-19, uma pandemia mundial.

O primeiro caso no Brasil foi diagnosticado em São Paulo no dia 22 de fevereiro de 2020, dando início a disseminação do vírus no País e gradativamente outros Estados começaram a identificar casos suspeitos da doença. Já no Amazonas o primeiro caso registrado ocorreu no mês de março, mesmo período que o País decretou estado de calamidade pública iniciando todos os protocolos de diagnósticos e tratamentos do Covid-19.

Ficando claro assim, que o tempo diagnóstico tem se mostrado um fator primordial para o tratamento.

Desta maneira, o Ministério da Saúde, através da Fundação de Vigilância Sanitária, iniciou um processo de orientação das comunidades e das equipes de combate ao tão temido vírus ainda desconhecido.

Segundo Costa (2007, p. 55) a gestão estratégica visa assegurar o crescimento, a continuidade e a sobrevivência da instituição, por meio da adaptação contínua de sua estratégia, de sua capacitação e de sua estrutura.

A Portaria Conjunta do MS/SEPRT Nº20, publicada no Diário Oficial da União - DOU em 18 de junho de 2020, estabelece:

“A organização deve estabelecer e divulgar orientações ou protocolos com a indicação das medidas necessárias para prevenção, controle e mitigação dos riscos de transmissão da COVID-19 nos ambientes de trabalho”.

A rápida propagação do novo coronavírus, obrigou que países, organizações e empresas de todo o mundo tomem medidas extraordinárias para proteger a saúde pública diante desta emergência. Por enquanto não há evidência de transmissão do agente através de alimentos, e diferentemente do que ocorre com outros vírus, é possível que o SARS-CoV-2 possa sobreviver em superfícies ou em objetos utilizados por pessoas infectadas e que manipulam os alimentos (ESPINOSA, et. al., 2020).

Por isso se faz importante que as empresas desenvolvam medidas preventivas para garantir as orientações e protocolos necessários ao cumprimento da legislação com o objetivo de garantir a saúde e segurança de seus colaboradores e processos.

Dentro do cenário de saúde e segurança, segundo IIDA (2005, p.6), a equipe multidisciplinar pode ser aplicada como ferramenta de desenvolvimento de melhorias aplicadas aos processos de manufatura como forma de unificar vários conhecimentos com um único objetivo, reforçando a importância da multidisciplinaridade para resolução de problemas, como fora realizado pelos ingleses durante a I Guerra Mundial (1914-1917) com a criação da Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições, sendo inseridos cuidados fisiológicos e psicológicos direcionados a um único objetivo, servindo de base para a criação do Instituto de Pesquisa sobre a saúde no Trabalho em 1929 que teve como maior mérito justamente a introdução do trabalho multidisciplinar para análise de saúde.

Todos os procedimentos relacionados às Boas Práticas de Fabricação (BPF) são relevantes para a garantia da segurança sanitária de alimentos e produtos relacionados. Alguns merecem atenção diferenciada, considerando a situação de saúde atual relacionada ao COVID-19, com o foco principal de prevenção da transmissão pessoa a pessoa. Tais procedimentos referem-se à saúde do trabalhador, higienização das

mãos, higienização dos ambientes, equipamentos e utensílios, higiene e conduta pessoal e controle da matéria prima e fluxo de produção (ANVISA, 2020).

Considerando a grande importância do conjunto de ações a serem adotadas, este artigo tem como objetivo apresentar de forma resumida as melhores práticas empregadas em um determinado grupo de empresas do PIM, analisando as condutas exercidas no atual cenário e demonstrando a importância do uso de técnicas por meio de planejamento estratégico para acelerar a adoção de medidas preventivas ao COVID-19 dentro de um cenário inóspito onde a assertividade é crucial para a sobrevivência.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Movidas pelo interesse em ampliar o entendimento/ponto de vista dos empresários e colaboradores das diversas empresas do Pólo Industrial de Manaus – PIM quanto às medidas preventivas ao COVID-19 dentro de um cenário inóspito, como método optou-se pelo estudo de caso, o qual é caracterizado pelo estudo de forma intensa e exaustiva de um ou de poucos objetos, fazendo uso de diferentes técnicas visando responder aos objetivos de estudo. A unidade de observação poderá ser definida como indivíduos, organizações, processos, programas, bairros, instituições, comunidades, bairros, países e, até mesmo, eventos (GIL, 2007 e GREENWOOD, 1973).

Para a classificação do estudo, toma-se como base a adotada por Vergara (2010), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, o estudo é exploratório e descritivo. Quanto aos meios, o estudo é bibliográfico e de campo.

Situado em área estratégica, no coração das Américas e da Amazônia, o Polo Industrial de Manaus (PIM) é um dos mais modernos centros industriais e tecnológicos em toda a América Latina, reunindo atualmente mais de 600 indústrias de ponta nos segmentos Eletroeletrônico, Duas Rodas, Naval, Mecânico, Metalúrgico e Termoplástico, entre outros, que geram mais de meio milhão de empregos diretos e indiretos. Concentradas no bairro Distrito Industrial com predominância de empresas dos mais diversos ramos de atividades, de pequeno a grande porte.

Figura 1- Vista aérea do PIM.



Fonte: Suframa

2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO X ATUAÇÃO MULTIDISCIPLINAR COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

Segundo Costa (2007, p. 55) a gestão estratégica visa assegurar o crescimento, a continuidade e a sobrevivência da instituição, por meio da adaptação contínua de sua estratégia, de sua capacitação e de sua estrutura.

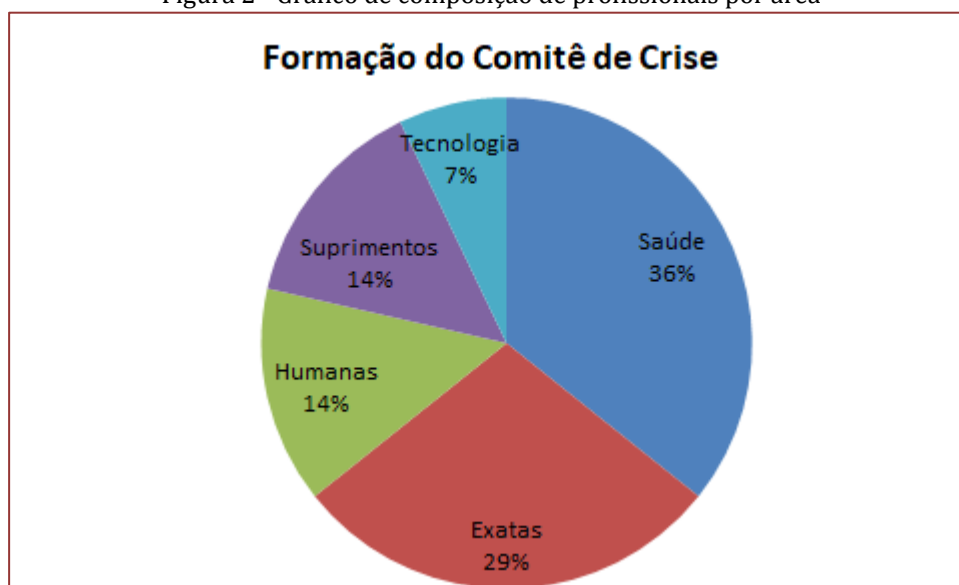
Por isso, para melhor atender as necessidades empresariais diante deste cenário desconhecido, devemos derrubar as barreiras que separam as profissões e trabalharmos juntos e de forma organizada para que as soluções propostas sejam aplicadas e os resultados sejam os mais assertivos diante das problemáticas levantadas.

Confirmando assim, o que IIDA (2005, p.12), sugere com a inclusão de alguns profissionais como equipe multidisciplinar para resolução de problemas de ergonomia que comparado com o covid-19, teve em seu

início de estudo, muitas dificuldades em determinar potenciais de riscos e estabelecer melhorias adequadas aos processos operacionais, gerando alto custo as organizações.

Profissionais de saúde e segurança do trabalho usam diretrizes denominadas Hierarquia de Medidas de Controle para selecionar formas de prevenir ou reduzir riscos no ambiente de trabalho. A melhor maneira de fazer isso é remover sistematicamente a exposição das pessoas ao risco de contaminação pelo coronavírus. (BELLO; et al; 2020).

Figura 2 - Gráfico de composição de profissionais por área



Fonte: Autores, 2021.

Como afirma BELLO et al.(2020, p.10) é importante que todos os empregadores criem planos de contingenciamento para lidar com pandemias como a da COVID-19. Esses planos orientam empresas e trabalhadores a identificarem riscos e determinarem a conduta adequada em cada situação. Cada empresa poderá adaptar essas orientações para sua realidade local.

Realizando uma analogia com a estrutura acima, fica claro que o foco das ações pode ser alterado de acordo com as necessidades do negócio, mas os esforços para as sugestões de melhorias são mais abrangentes se houver a participação do maior número de profissionais que de alguma forma estejam envolvidas com o processo, independente do nível hierárquico.

3. FERRAMENTAS E MÉTODOS

3.1 BENCHMARKING

O Benchmarking é excelente para compartilhar boas práticas, mas muitas vezes pode ser interpretado como competitividade, contudo se bem aplicado pode ser uma grande ferramenta para dar velocidade nas ações a serem realizadas para um público novo que busca melhorias de performance de situações ou práticas similares ao que se deseja obter, por isso é importante o contato com outros profissionais ou empresas para troca de experiências.

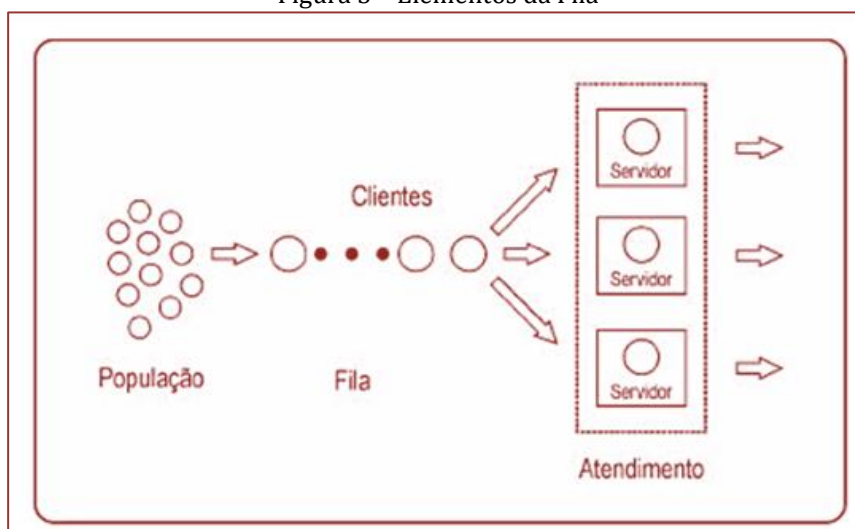
3.2 TEORIA DAS FILAS E SIMULAÇÃO

Por ser um método analítico e que resolve os assuntos por meio de fórmulas matemáticas, nem todos os problemas são igualmente resolvidos devido às variáveis envolvidas. Por tal, a teoria das filas é igualmente aplicada com simuladores, pois são conduzidas por sistema computacional através de softwares modernos e voltados a este tipo de técnica.

A simulação permite imitar o funcionamento de um sistema real e construir modelos e visualizar o funcionamento do sistema em estudo tal como em um filme, exemplo: o funcionamento de um banco, uma fábrica, um pedágio, um porto, um escritório, entre outros.

A técnica de simulação é muito visual com maior aceitação devido sua capacidade de demonstrar em tempo real as ideias propostas, sendo possível maior assertividade das sugestões. Na Fig. 1.2 é possível analisar os elementos de composição de uma fila, assim como o tipo de serviço oferecido que podem ser chamados de atendentes ou canal de serviço.

Figura 3 – Elementos da Fila



Fonte: PRADO, Darci (2017)

É parte integrante da definição de simulação o uso do computador digital para seja possível a apresentação de conclusões mais fiéis, isso se dá pela enorme quantidade de cálculos inerentes aos modelos de simulação. É possível realizar uma simulação através de cálculos manuais mas com um grau de dificuldade maior assim como aumenta a probabilidade de erros além de não ser possível ver o processo em tempo real. O computador digital veio tornar viável o uso da simulação.

Atualmente, com facilidade de disponibilidade do chamado "computador pessoal" e alta a oferta de *software* para esse tipo de operação, sendo essa técnica cada vez mais aplicada aos processos para subsidiar decisões de investimentos e mudanças. Igualmente ao simulador está sendo utilizada a manufatura aditiva e a impressão 3D para a introdução de novos métodos e produtos, sendo possível desenvolver um protótipo do que se almeja implantar.

Outrossim, mesmo diante de uma situação desconhecida, é aplicável desenvolver métodos e utilizar ferramentas de engenharia e de qualidade para que os impactos à saúde do trabalhador possam ser mitigados, enquanto a produtividade é mantida ou maximizada.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta fase da pesquisa teve início no dia 20 de fevereiro e foi até meados do mês de março de 2020, onde tivemos coleta de dados por meio de benchmarking em dois períodos específicos: início da pandemia e 1ª fase crítica (conhecida como 1ª onda) com diversas empresas do PIM visando encontrar boas práticas adotadas para prevenção ao tão temido vírus.

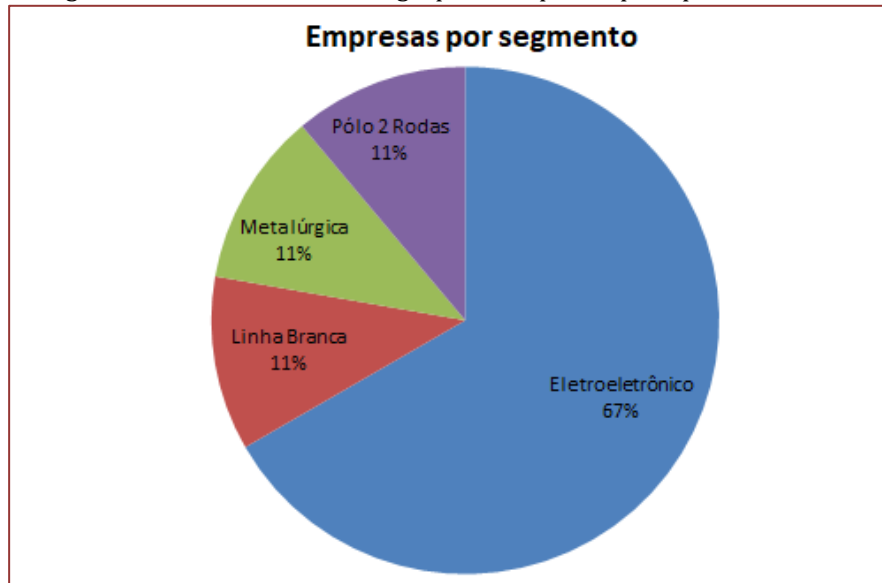
Curiosamente, a grande maioria das empresas não estavam empenhadas em desenvolver estratégias para que os processos pudessem continuar operando sem intercorrências. Diante deste cenário de incertezas, foi possível examinar que a minoria das empresas estava investindo bastante em prevenção e estocando insumos enquanto a maioria não estava desenvolvendo nenhum tipo de medida preventiva.

De maneira global buscou-se mais informações acerca dos sinais e sintomas da doença, assim como as medidas mitigadoras existentes até o momento. Para tal, e devido a baixa procura das empresas locais,

ainda foi possível ter a parceria da Fundação de Vigilância Sanitária para esclarecer as dúvidas sobre a doença assim como as ações que o SUS já estava desenvolvendo e adotando no País para controle.

Abaixo no gráfico 1 podemos identificar s empresas onde foram coletadas informações sobre medidas contra COVID-19.

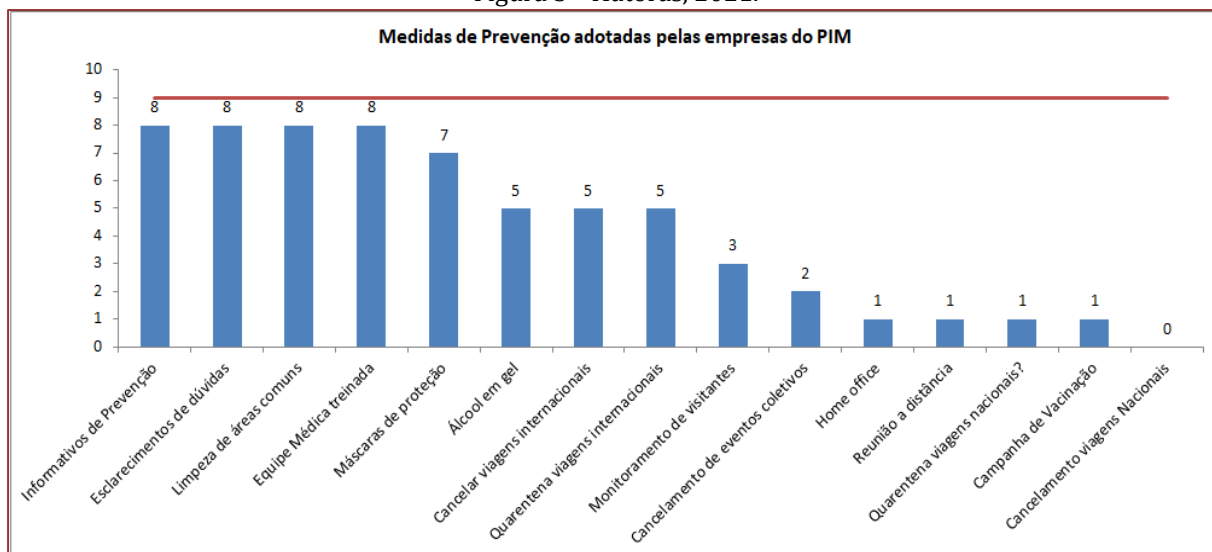
Figura 4- Gráfico de divisão do grupo de empresas por tipo de atividade.



Fonte: Autoras,2021.

Um outro ponto de vista é que pelo estudo ter sido realizado no PIM, temos a predominância de empresas do ramo eletroeletrônico. No segundo momento de benchmarking notamos uma determinação padronização em relação às medidas preventivas adotadas, conforme podemos ver no gráfico abaixo:

Figura 5 – Autoras, 2021.



Outra prática que deu certo, foi a formação do comitê de crise, onde havia representantes de todos os processos existentes assim como os departamento de suportes, em todos os níveis hierárquicos, sendo possível contar com as mais diversas habilidades e competências para definição de medidas preventivas ainda dentro do cenário da dúvida, onde todas as possibilidades eram avaliadas pelo grupo e, se aprovadas, eram testadas para verificação de eficácia e abrangência da medida para toda organização a nível corporativo. Com a multidisciplinaridade ocorria o desenvolvimento de várias medidas em paralelo,

tornando as ações mais rápidas em sua implantação, assim como as decisões estratégicas mais ágeis, por ter a contribuição de um comitê a curto prazo.

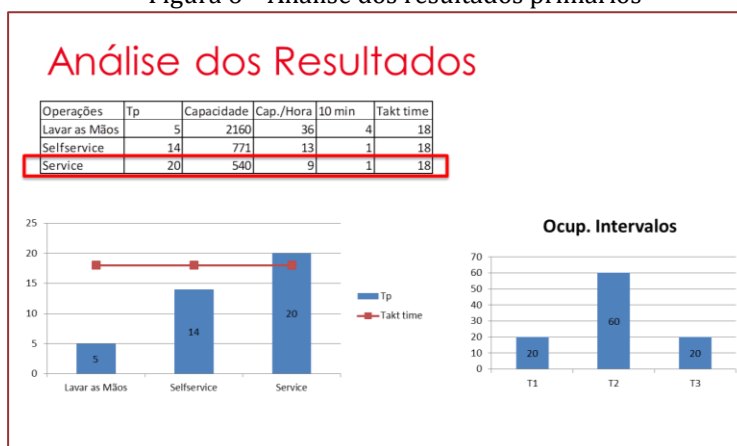
Notando-se assim uma mudança de hábitos e cultura de saúde, que buscavam o equilíbrio das áreas envolvidas.

Dado a necessidade de algumas empresas, os setores de engenharia de processo e o departamento de recursos humanos uniram esforços com estudos de capacidade de atendimento de seus refeitórios com aplicação da teoria de filas e uso do simulador para avaliar a taxa de ocupação de cada rampa de self service. Este estudo foi realizado devido a necessidade de todos os colaboradores cumprirem a distância de segurança em todos os processos que demandam filas, sendo que nos refeitórios a concentração de pessoas era maior em determinados horários o que estava causando transtorno e aglomerações durante o processo de refeições, tendo que demandar muito esforço da equipe de recursos humanos e segurança do trabalho para garantir o cumprimento dos distanciamentos necessários.

Inicialmente, a entrada dos colaboradores foi analisada pela equipe de engenharia de processo, sendo cronometrado o tempo médio de lavagem das mãos, assim como observado o tempo médio de self service até a chegada na proteína, onde novamente observava-se uma demora até a finalização do serviço.

Após a coleta de dados, os engenheiros de processo, alimentaram o simulador com as informações coletadas e conseguiram comprovar onde estavam os gargalos do serviço, sendo feito a apresentação para a equipe de recursos humanos e segurança do trabalho, para que através da ferramenta Brainstorming, pudesse ser definidas ações mitigadoras até que algo mais elaborado pudesse ser definido, pois a ação precisava ser rápida e assertiva.

Figura 6 – Análise dos resultados primários

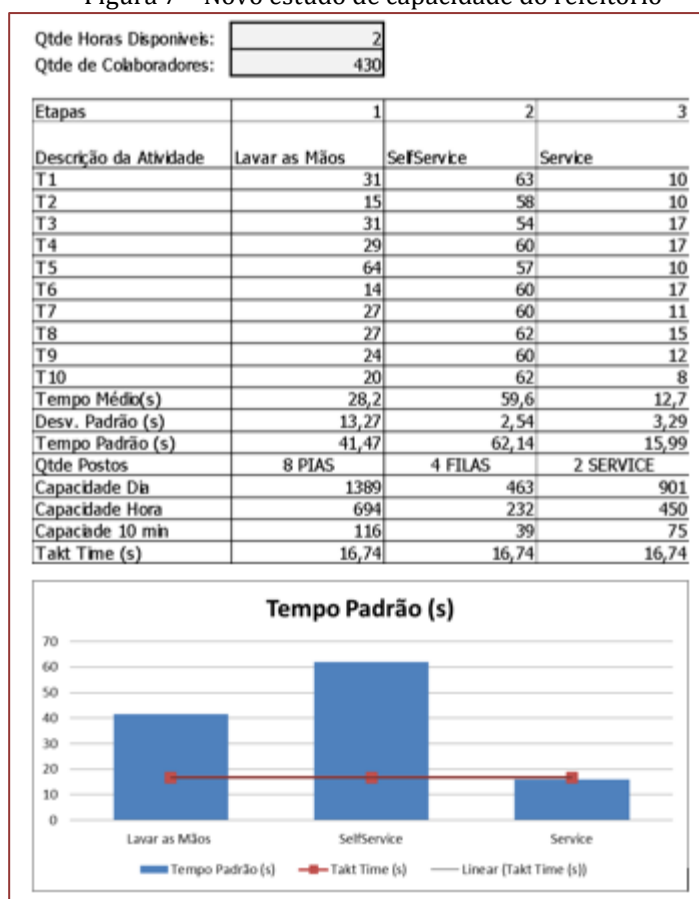


Fonte: Autora, 2020.

Durante a apresentação ficou evidenciado que apesar de possuir duas rampas de alimentação que conseqüentemente geraria quatro filas de serviço, habitualmente os colaboradores usam tendenciosamente a rampa mais próxima, sobrecarregando as duas primeiras filas, sendo necessário monitoramento e direcionamento dos colaboradores durante sua entrada no recinto, de maneira que o serviço seja balanceado para que a capacidade das duas rampas sejam usadas ao máximo, retirando a sobrecarga do primeiro posto de service (proteína).

Neste contexto, ficou claro que o primeiro passo a ser tomado seria alterações nos horários de liberação dos colaboradores, onde os setores com maior nº populacional deverão redimensionar a parada de seus processos e conseqüentemente as suas liberações para o refeitório; segundo passo deveria ser montar escala de acompanhamento e monitoramento das filas, a fim de orientar e direcionar os colaboradores de acordo com a capacidade das rampas; e por fim deveria ser extraído os registros das catracas de acesso para análise de capacidade/hora de maneira que os horários sejam melhor definidos e que a nova sistemática não gere problemas de abastecimento/reposição de alimentos.

Figura 7 – Novo estudo de capacidade do refeitório



Fonte: Autora, 2020

Esta atividade garantiu grandes aprendizados, pois a aplicação da teoria das filas foi fundamental para que o tempo de atendimento pudesse ser analisado em todo o contexto do serviço, identificando o ponto de melhoria de imediato, devido demonstrar o posto de maior ocupação e que causava maior tempo de fila. Assim como o uso do simulador foi o fator de inovação, que passou grande credibilidade, quando todos os envolvidos puderam ver em tempo real a movimentação do serviço e seus gaps.

Com a vivência de um cenário de emergência global, a escassez ao acesso à Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s, que são fundamentais para a proteção dos profissionais expostos à contaminação biológica causada pelo vírus grande parte das empresas por meio da Manufatura aditiva passou há utilizar a impressão 3D, que tem se tornado uma solução paliativa e rápida para suprir a falta de insumos e contribuir rapidamente a superar os desafios da cadeia de abastecimento. Aplicando a outras necessidades não somente na área de saúde, mas nos mais diversos segmentos.

Sendo assim, é importante buscar incansavelmente soluções práticas e inovadoras para os mais diversos problemas, por mais simples que sejam, pois este pode ser o problema de um grande nicho de mercado.

5. CONCLUSÃO

Diversos protocolos de contenção ao avanço do COVID-19 surgiram nos últimos meses, contudo, ainda não há um método padronizado principalmente ao se tratar da análise dos riscos do COVID-19 voltado para indústrias.

Por se tratar de um acontecimento recente há necessidade de uma investigação sistemática visando a criação de práticas que garantam de fato a eficácia no combate ao novo Coronavírus. O cenário atual de pandemia global será um marco na história da humanidade, e por consequência da industrialização dos diversos produtos, pois neste momento o consumidor torna-se cada vez mais exigente em relação a garantia da qualidade e inocuidade do seu novo bem de consumo, portanto, a adoção de protocolos ainda

mais seguros na fabricação de tais produtos é fundamental para que as indústrias se mantenham competitivas no mercado.

Esta antecipação nas ações nos permitiu desenvolver estratégias de contenção de maneira mais assertiva, onde este artigo propõe um modelo de verificação, com os principais pontos aos quais deve-se ter maior controle, o que torna esse trabalho de extrema relevância devido a escassez de material científico sobre o tema proposto.

REFERÊNCIAS

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Nota Técnica 18/2020. Covid-19 e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. Brasília, 2020.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Segurança Do Paciente Em Serviços De Saúde: Limpeza E Desinfecção De Superfícies. Brasília, 2010.
- [3] BARIFOUSE, R. (2020). Como o Brasil foi afetado pela pandemia de H1N1, a 1ª do século 21? News Brasil.
- [4] BELLO, C.P.C.; MATOS, G.A.G. de; RIBEIRO, G. de O.; MENESCAL, K.A. Guia SESI de prevenção da COVID-19 nas empresas. Gerência Executiva de Saúde e Segurança na Indústria, 2020.
- [5] COSTA, Eliezer Arantes da. Gestão Estratégica: Da empresa que temos para a empresa que queremos. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- [6] DA COSTA MONTEIRO, Aldair; MALTA, Luciana Gomes. PROTOCOLO DE INSPEÇÃO AO COVID-19 PARA INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS. CONNECTION LINE-REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG, n. 23, 2020.
- [7] DOS SANTOS, Fabiana Arcanja; HANNA, Samira Abdallah. Segurança, saúde e higiene do trabalho em tempos de pandemia mundial: normas regulamentadoras modificadas e revogadas; covid incluída temporariamente rol de doenças ocupacionais. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 11, p. 89167-89180, 2020.
- [8] ESPINOSA, E.M.; APARICIO, M.L.; RODRÍGUEZ, R. El Saneamiento en la Industria alimentaria. Relevancia Ante la Emergencia del Coronavirus Sarscov-2 y Covid-19. Tecnología Láctea Latinoamericana. Buenos Aires, 2020.
- [9] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed. SP atlas 2007.
- [10] GREENWOOD, Ernest. Metodología de la investigación social. Buenos Aires: Paidós, 1973.
- [11] IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.
- [12] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas, organização e métodos: Uma abordagem gerencial. 17.ed. – São Paulo: Atlas, 2007.
- [13] PRADO, D. dos S.; TEORIA DAS FILAS E DA SIMULAÇÃO; Série Pesquisa Operacional. 6ª Ed., Nova Lima, Falconi Editora, 2017.
- [14] VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 14ªed. 2010.

