

Organizador:

Fabio A. da S. Arruda




*Tri*ngulação

em Saúde e Segurança do Trabalho

gestão, engenharia e comportamento

2020



Pascal
Editora

3
volume

Fabio Antônio da Silva Arruda

**TRIANGULAÇÃO
EM SAÚDE E SEGURANÇA
DO TRABALHO**

Gestão, Engenharia e Comportamento

VOLUME 3

Editora Pascal

2020

2020 - Copyright© da Editora Pascal

Editor Chefe: Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho
Edição e Diagramação: Eduardo Mendonça Pinheiro
Edição de Arte: Marcos Clyver dos Santos Oliveira
Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Dr. José Ribamar Neres Costa
Dr. Will Ribamar Mendes Almeida
M.Sc. Carlos César Correia Aranha Júnior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C694int

Coletânea Triangulação em saúde e segurança do trabalho: gestão, engenharia e comportamento/ Fábio Antônio da Silva Arruda (Organizador). 1ª ed. São Luís: Editora Pascal, 2020.

319 f. ; il. 3 v.

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-86707-01-4

D.O.I.: 10.29327/514014

1. Saúde e segurança do trabalho. 2. Organização da segurança e saúde. 3. Engenharia. 4. Gestão de segurança e saúde no trabalho. I. II Título

CDD: 869.8

CDU: 331:316.776:331.07

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

2020

www.editorapascal.com.br

contato@editorapascal.com.br

APRESENTAÇÃO

Desde a época mais remota, grande parte das atividades às quais o homem tem se dedicado apresenta uma série de riscos em potencial, frequentemente concretizados em lesões que afetam sua integridade física ou a sua saúde. Assim, o homem primitivo teve sua integridade física e capacidade produtiva diminuídas pelos acidentes próprios da caça, da pesca e da guerra, que eram consideradas as atividades mais importantes de sua época. Posteriormente, quando o homem das cavernas se transformou em artesão, descobrindo o minério e o metal, pôde facilitar seu trabalho pela fabricação das primeiras ferramentas, conhecendo também as primeiras doenças do trabalho provocadas pelos próprios materiais que utilizava. O passo seguinte foi ainda mais sangrento, pois o processo de industrialização trouxe, junto com a evolução das novas e complexas máquinas, muitos acidentes e doenças do trabalho para a população trabalhadora daquela época.

Na época atual, o trabalho humano vem se desenvolvendo sob condições em que os riscos são em quantidade e qualidade mais numerosos, a tecnologia e novas sistemáticas de trabalho impõe também novos desafios na busca diária de prover a própria subsistência, como o risco psicossocial, síndrome de Burnout e diversas outras psicopatias geradas pelo trabalho.

No Brasil registra-se um acidente do trabalho a cada 49 segundos, isso corresponde a 4,7 milhões de acidentes de trabalho em uma taxa de seis mortes a cada 100 mil trabalhadores somente no mercado de trabalho formal no período de 2012 a 2018, colocando nosso país como a quarta nação que mais acidenta trabalhador no mundo, atrás apenas da China, da Índia e da Indonésia. Além do sofrimento, os acidentes do trabalho impactam diretamente a economia na casa de R\$ 22 bilhões, devido aos afastamentos de empregados de suas funções após sofrerem ferimentos durante o trabalho. Se fossem incluídos os casos de acidentes em ocupações informais, esse número poderia chegar

a R\$ 40 bilhões, segundo levantamento da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e observatório de segurança e saúde no trabalho do Ministério Público do Trabalho (MPT).

O caminho ainda é muito longo, mas é inegável que esforços vêm sendo direcionados para esse campo, visando à redução do número de acidentes e efetiva proteção do acidentado e seus dependentes. As nações e empresas vêm se empenhando em usar meios e processos adequados para proteção do homem no trabalho, evitando acidentes e doenças que geram muito sofrimento, perdas financeiras, danos a reputação e ainda impactos na produtividade e competitividade da empresa.

Esta obra apresenta a temática de saúde e segurança do trabalhador pela perspectiva da triangulação entre engenharia, gestão e comportamento na ótica de profissionais e acadêmicos que se dedicam no dia-a-dia a estudar e a desenvolver sistemas e métodos para garantir integridade física, mental e social do trabalhador, preservando-os dos riscos inerentes às tarefas do cargo e ao ambiente físico onde as atividades laborais são desenvolvidas.

Sirva-se sem moderação desta obra!

Fabio A. S. Arruda

Organizador e coautor

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

INTERAÇÕES E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Breno Cardoso Dias Rattes

CAPÍTULO 2 21

AÇÕES ESTRUTURANTES PARA PREVENÇÃO DE AC- IDENTES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CON- STRUÇÃO CIVIL

Cléber Fontes Silva

CAPÍTULO 3..... 43

MODELO DE GESTÃO DA INCAPACIDADE LABORAL: A EXPERIÊNCIA DE UMA EMPRESA NO MANEJO DO ABSENTEÍSMO MÉDICO

Daniel Penna e Souza

CAPÍTULO 4..... 57

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO BASEADO NO COM- PORTAMENTO SEGURO DAS ATIVIDADES COM RIS- CO ELÉTRICO

Emerson Franco

CAPÍTULO 5..... 71

**IMPLEMENTANDO A CULTURA DE PREVENÇÃO
ATRAVÉS DA ATUAÇÃO DOS LÍDERES**

Enio Viterbo Junior

CAPÍTULO 6 107

**REGISTROS DE QUASE ACIDENTES: ESTRATÉGIAS
E APRENDIZADO ORGANIZACIONAL**

Fabio Arruda

CAPÍTULO 7..... 139

**SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE DRONES EM
ATIVIDADES INDUSTRIAIS: LEGISLAÇÃO E BOAS
PRÁTICAS**

Harrinson Barros Palhano

CAPÍTULO 8..... 159

**A INDÚSTRIA 4.0 NOS PROCESSOS DE MA-
NUTENÇÃO FERROVIÁRIA EM BENEFÍCIO DA SE-
GURANÇA OCUPACIONAL**

Ivanise Maria Bezerra

CAPÍTULO 9..... 183

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA BASEADA NA PROBABI-
LIDADE DO ERRO HUMANO**

Luciana Cândida de Aquino

CAPÍTULO 10..... 199

GESTÃO DE RISCOS E DESVIOS COMPORTAMENTAIS NAS MANUTENÇÕES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Antonio Marcos Soares Barbosa

CAPÍTULO 11..... 221

TOMADA DE DECISÃO: ASPECTOS SIMBÓLICOS E IMPACTOS NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Rafaela Figueroa Carlos

CAPÍTULO 12..... 233

ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE RUÍDO EM ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

Vanessa Marques de Lima Tenório

CAPÍTULO 13..... 271

Metodologia FEL como alavanca em saúde, segurança e meio ambiente no ciclo de vida de projetos

Wilson da Costa Junior

Capítulo 1

INTERAÇÕES E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Breno Cardoso Dias Rattes



Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade de São Paulo (USP), Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Atuou na área de meio ambiente e segurança do trabalho em atividades de empreendimentos de médio e grande porte em diferentes Estados brasileiros, nos ramos de energia, petróleo, agricultura, silvicultura, obras civis lineares e não lineares. Exerceu atividades de perícia ambiental e como palestrante (áreas de meio ambiente e segurança do trabalho). Possui 12 anos de experiência na área de meio ambiente e 09 anos de experiência na área de segurança do trabalho. Também possui experiência na área de gestão e projetos, análise dos processos de gestão, indicadores de desempenho, melhoria contínua e ferramentas da qualidade. Atualmente faz parte do corpo técnico para acompanhamento dos Programas Básicos Ambientais (PBAs) dos meios físico e biótico do Ramal do Agreste, Trecho VII do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).



RESUMO

A indústria da construção civil, devido sua dinâmica para o cumprimento de prazos contratuais, associada à elevada demanda de mão-de-obra e aos problemas relacionados quanto a implementação das medidas de segurança do trabalho, enseja o cenário ideal para a ocorrência de acidentes do trabalho. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi realizar uma análise da relação entre a atuação do Estado, das empresas enquanto executoras das ações de Saúde e Segurança do Trabalho nos canteiros de obras, e dos trabalhadores.

Palavra-Chave: Construção; Engenharia; Proteção

1. INTRODUÇÃO

A construção civil faz parte dos setores com maior empregabilidade no Brasil, com importante papel na economia do país. Constituído por diversa gama de atividades, o setor da construção civil faz parte do chamado “macro complexo da construção”, por haver dentro do setor variadas atividades econômicas interligadas. Devido sua abrangência de atuação e por possuir alta demanda de mão de obra, expõe elevada quantidade de trabalhadores a riscos de acidentes, os quais ocorrem até mesmo quando do correto uso dos equipamentos de segurança (SILVA et. al., 2015).

SANTOS (2018) relata que os acidentes de trabalho gerados ocasiona também enormes prejuízos para o Brasil. Para SILVA et. al. (2015), dentre as causas que geram aumento na incidência dos acidentes de trabalho na construção civil, podem ser citadas: baixa qualificação profissional, treinamentos ineficientes, desenvolvimento de atividades em clima desfavorável, desrespeito às normas de segurança do trabalho, dentre outros.

Comumente, grandes empresas priorizam os aspectos construtivos em detrimento das técnicas de segurança do trabalho, tendo como objetivo a redução de gastos e incremento do lucro, sendo esse um dos vieses para o aumento dos acidentes de trabalho. As condições de trabalho dos colaboradores tendem a não ser a prioridade, podendo ocasionar consideráveis perdas financeiras para as empresa e riscos de morte aos trabalhadores (SANTOS, 2018).

Para SANTOS (2018), a segurança do trabalho deve ser tida como investimento para a empresa, e não como despesa, devido a prática da prevenção minimizar as despesas relacionadas aos acidentes com colaboradores, com o patrimônio, equipamentos e maquinários, assim como reduz os gastos com indenizações provenientes de acidentes, que normalmente geram perdas significativas.

A transferência de conhecimento acerca da segurança do



trabalho deve ser transmitida pela empresa a todos os colaboradores envolvidos na atividade da construção civil, sendo, nesse contexto, obrigação do empregador de realizar os devidos treinamentos, assim como propiciar o desenvolvimento de todas as atividades com segurança (SANTOS, 2018).

Os índices de acidentes na indústria da construção civil são elevados, e a soma de fatores relacionada aos trabalhadores - tais como atos inseguros, não utilização ou uso inadequado dos equipamentos de proteção -, omissão das empresas e ineficiência do Estado em sua tarefa fiscalizatória, possui forte influência para o aumento de tais índices (SOUZA e SOUZA, 2018).

Para BRIDII (et. al. 2013), o foco na saúde e segurança do trabalhador sofreu aumento em diversos países ao longo das últimas décadas, sendo que, no Brasil, esse avanço tem ocorrido de forma combinada entre a legislação, ações de responsabilização trabalhistas, penais, previdenciárias, civis, administrativas e tributárias dos empregadores, tidos como responsáveis pelos danos sofridos pelos trabalhadores.

Assim, o presente trabalho tem como intuito agrupar as informações em torno do assunto quanto à relação entre legislação, empresa e trabalhadores, e os desafios na implementação dos equipamentos de proteção na indústria da construção civil no Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Indústria da Construção Civil

No Brasil, a indústria da construção civil é um dos setores com maior taxa de absorção de mão de obra, ao mesmo tempo que se caracteriza por ser um segmento com precária qualidade dos trabalhadores e a não continuidade do processo industrial, pois, ao término das obras, ocorre a mobilização e a desmobilização dos trabalhadores envolvidos. Essa dinâmica de contratação e dispensa da mão de obra pode comprometer a integridade física dos colaboradores, sendo esse um desafio marcante na indústria da construção civil (Takahashi et al. 2012).

Assim, as atividades desenvolvidas na indústria da construção civil em todo o mundo, justificada pelas suas características intrínsecas, é tida como perigosa, expondo os empregados a diversos riscos ocupacionais, em diferentes intensidades, das quais dependem do tipo de construção que está sendo realizada, das etapas do empreendimento e da forma como os programas e ações de segurança do trabalho são implementados. O trabalhador fica, portanto, exposto aos riscos existentes no ambiente de trabalho, das intempéries existentes no local, das atividades que ele e outros trabalhadores desempenham (BAUER, 2002).

2.2 O Meio Ambiente de Trabalho

O meio ambiente geral é definido como o agrupamento de leis, influências e interações químicas, físicas e biológicas responsáveis pelo regimento da vida em todas as suas variações. O meio ambiente de trabalho, englobado no meio ambiente geral, relaciona-se de forma direta com o ser humano, na figura do trabalhador, quando esse desenvolve alguma atividade laboral em prol de outro (MELO, 2013).

O ambiente de trabalho é tido como o local em que o ser

humano realiza suas atividades laborais, podendo ou não haver recompensa pela atividade realizada. O equilíbrio do ambiente de trabalho é alcançado por meio da salubridade e da inexistência de fatores que proporcionem perigos de caráter físicos e psíquicos para os trabalhadores, independentemente das circunstâncias às quais poderão estar expostos (MELO, 2013).

Para Mariano (2012), o ambiente de trabalho é o lugar onde são realizadas as atividades laborais sob remuneração ou não, isto é, trata-se do ambiente onde são desenvolvidas as atividades referentes ao trabalho do homem, não estando limitado ao empregado, e sim à sua mão-de-obra, seja ela física ou em caráter intelectual. Melo (2013) cita que os locais de trabalho devem possuir ambiente harmonioso para todos, do qual representa importante e fundamental direito do cidadão brasileiro trabalhador.

2.3 Direito do Trabalho

Delgado (2014) conceitua o Direito do Trabalho como o conjunto de normas que disciplinam a relação entre empregado e empregador, assim como a relação jurídica de tal relação. O art. 2º da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, considera o empregador como “a empresa, individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviços”. Dessa forma, entende-se que o empregador abarca o empregado junto a sua empresa, sendo, portanto, pactuado um contrato de trabalho que gerará ônus ao empregador, devido este assumir o pagamento do salário de seu empregado em troca de sua prestação de serviço.

Contudo, o empregador arca tanto com os fatores positivos quanto negativos da empresa, dos quais não podem ser repassados ao trabalhador (MARTINS, 2012).

Assim, é possível observar que o empregador avoca os riscos inerentes a sua atividade, estando em seu poder os controles decisórios, de modo a evitar os possíveis prejuízos. O art.

3º da Consolidação das Leis Trabalhistas conceitua o empregado como: “Considera-se empregado toda pessoa física que prestar serviços de natureza não eventual ao empregador, sob a dependência deste e mediante salário” (GARCIA, 2013).

2.4 Saúde e Segurança do Trabalho

A saúde e segurança do trabalho possui como objetivo a proteção e a prevenção da saúde e da segurança do trabalhador, sendo que existem deveres inerentes tanto ao empregador quanto ao empregado (MELO, 2013).

É dever das empresas o cumprimento das normas referentes à segurança e medicina do trabalho, assim como realizar a instrução dos empregados por meios diversos (palestras, treinamentos, etc), quanto aos cuidados a serem tomados referentes à execução das atividades. Cabe também ao empregador, implantar medidas de modo a evitar a ocorrência de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, e implementar as medidas exigidas pelos órgãos competentes (art. 157 da CLT) (GARCIA, 2013).

Quanto aos deveres dos empregados, esses devem observar as normas de medicina e segurança do trabalho, colaborando para a aplicação de tais normas na empresa, sendo que se constitui ato faltoso o empregado que se recusa a colaborar com as ações de saúde e segurança do trabalho de forma injustificada (MELO, 2013).

2.5 Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo

A função do Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) é manter íntegra a segurança de todos os trabalhadores de determinado local de uma obra. Portanto, a junção dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) com os Equipamentos de Proteção Coletiva, possibilitará ampla proteção contra a maior parte dos riscos existentes na construção civil (SOUZA,

2017).

As atividades de construção de um determinado empreendimento, necessita da participação de inúmeros profissionais, em diferentes funções, o que requer a adoção de medidas extras como os Equipamentos de Proteção Coletiva, dos quais auxiliam na prevenção de acidentes e redução na quantidade de fatalidades que podem ocorrer o canteiro de obras (SOUZA, 2017).

Para que haja eficiência quanto ao uso dos equipamentos de proteção, se faz necessária a implantação de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho robusto na empresa, do qual deverá reforçar o compromisso da alta direção da empresa com a saúde e a segurança de seus trabalhadores (SOUZA, 2017).

Dessa forma, é implementado um conjunto de procedimentos dos quais resultam na efetivação de ações coletivas, de modo que reduzam as possibilidades de ocorrência dos acidentes, sobretudo os de maior gravidade (SOUZA, 2017).

A mera delegação de atribuições de segurança do trabalho para um determinado departamento não se faz suficiente para garantir a plena segurança dos trabalhadores, tendo em vista que o número de profissionais da área de Saúde e Segurança do Trabalho das empresas é reduzido, perante o quantitativo de colaboradores, de atividades e frentes de serviços nos locais (SOUZA, 2017).

As ações de monitoramento de uso dos equipamentos de proteção, o acompanhamento na verificação da adequação dos EPCs, as inspeções quanto aos procedimentos corretos de Segurança do Trabalho e demais equipamentos, devem ser realizadas pelo SESMT, assim como pelos os líderes (presidente, gerentes, coordenadores, inspetores, etc). Dessa forma, os colaboradores perceberão a postura das lideranças voltada à preservação da saúde e segurança, podendo, assim, resultar em redução dos atos inseguros e acidentes (SOUZA, 2017).

De acordo com SOUZA (2017), é comum que os trabalhadores, sobretudo os acidentados, tenham pleno conhecimento dos EPIs aos quais necessitam utilizar, contudo, não compreen-

dem plenamente sua utilidade prática. Tal situação gera a retirada do equipamento em determinados momentos, por razões irrelevantes diversas, ocasionando o ato inseguro e exposição aos riscos.

A participação ativa do empregador se mostra de suma importância, não somente por fornecer os equipamentos de segurança, mas também por possuir a autoridade para monitorar e cobrar o seu devido uso em todos os ambientes da empresa e cenários dos quais possam ocorrer riscos à integridade do trabalhador (SOUZA, 2017).

2.6 O Acidente de Trabalho

Para Costa (2011) o acidente de trabalho está diretamente relacionado com desastre, fatalidade, evento de caráter negativo com danos morais e materiais. Quando o acidente abrange pessoas, trata-se de acidente humano, e se porventura ocorrer com alguma ligação ao trabalho, tona-se acidente laboral.

Michel (2001) considera as seguintes entidades de acidentes de trabalho: a doença profissional e a doença do trabalho. A doença profissional é desencadeada pela realização do trabalho; a doença do trabalho é a adquirida pelas condições específicas que a atividade é desenvolvida.

O Decreto nº 3.048, de 6 de Maio de 1999, aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências, sendo que no art.30, em seu parágrafo único, cita que:

Entende-se como acidente de qualquer natureza ou causa aquele de origem traumática e por exposição a agentes exógenos (físicos, químicos e biológicos), que acarrete lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda, ou a redução permanente ou temporária da capacidade laborativa.

FRANCO (2017) apud Heinrich (1959) descreve que é comum ocorrer alguma ação por parte do homem antes do acidente; por ser detentor de uma personalidade, esse assume



exercer uma atividade sem o devido preparo, ocasionando o cometimento de atos inseguros e/ou expondo-se a condições inseguras, sendo que essas são as principais causas de acidentes.

FRANCO (2017) apud Freitas (2011) cita que a maioria dos acidentes ocorre devido comportamento de risco dos trabalhadores; em outras palavras, ocorrem pelo não atendimento às normas de segurança do trabalho. É comum o trabalhador utilizar ferramentas inadequadas por estar desmotivado a buscar a ferramenta correta onde está guardada.

Ainda de acordo com Freitas (2011), a ocorrência do acidente de trabalho não se dá por mero fruto do azar ou mesmo do acaso. Uma sequência de fatores pretéritos contribuem para a ocorrência do acidente que, se eliminados, reduzem as possibilidades de ocorrência de novo acidente. É fundamental que o trabalhador atue sobre os riscos aos quais está exposto, buscando extingui-los.

Para SANTOS (2018), a maior parte das causas dos acidentes relacionada ao trabalho no Brasil são pelos seguintes motivos: não utilização dos EPIs e EPCs adequados; negligência por parte do empregador quanto à correta instrução; baixo conhecimento técnico; atos inseguros; ausência ou mesmo negligência por parte dos órgãos fiscalizadores; não cumprimento das leis relacionadas ao trabalho; não observância por parte dos empregadores aos direitos trabalhistas dos colaboradores; falta de manutenção ou renovação dos equipamentos.

Ainda de acordo com SANTOS (2018), a construção civil é uma das atividades com maior número de acidentes, fato comprovado por meio dos apontamentos realizados pelo INSS, do qual comprova que as principais situações causadoras de acidentes de trabalho são: queda em altura, cortes, lesões por esforços repetitivos, altos níveis de ruídos e fadiga.

2.7 Atuações da Escola Nacional de Inspeção do Trabalho - ENIT

A redução dos acidentes com agravos e óbitos que estejam correlacionadas com as atividades laborais está diretamente ligada à atuação das políticas públicas e arranjos socioeconômicos. É certo que a atitude proativa do Estado quanto à fiscalização dos ambientes de trabalho nas empresas condicionam melhorias nos aspectos relacionados às doenças e riscos de acidentes (PAULA, 2018).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) - atual Escola Nacional de Inspeção do Trabalho (ENIT) - é, de acordo com a legislação brasileira, o responsável pela execução das ações de fiscalização junto às empresas VASCONCELOS (2014).

NASCIMENTO e SALIM (2018) ressaltam que a atuação das ações de inspeção do trabalho para a melhoria das condições de trabalho e prevenção de doenças e acidentes deve também contemplar aspectos motivacionais junto aos representantes patronais e dos trabalhadores de modo a estimulá-los nos processos decisórios de medidas preventivas capazes de reduzir os riscos nos ambientes de trabalho. Essas medidas teriam reflexos diretos na redução dos índices de acidentes.

PAULA (2018) identificou que a criação de normas e leis rigorosas voltadas ao trabalho possibilitou redução gradual dos acidentes de trabalho, sobretudo os fatais. O ramo da indústria da construção civil possui elevados e diversos riscos que podem ser prevenidos, requerendo maior rigidez do Estado quanto à intensificação da fiscalização. Destaca-se nas ações de fiscalização a atuação dos Auditores Fiscais do Trabalho (AFT), responsáveis diretos pela verificação e investigação das causas dos acidentes e doenças ocupacionais do trabalho, assim como das situações que podem gerar outros eventos danos físicos, químicos ou biológicos aos trabalhador. Tais profissionais realizam a verificação do cumprimento pela empresa das disposições legais existentes na CLT e nas normas regulamentadoras (NR's), que são voltadas à saúde e segurança do trabalho LACHOWSKI (2017).



Quanto ao número de Auditores Fiscais, segundo a Portaria nº 560, de 12 de agosto de 2016, apresentada pelo MTE, até o ano da publicação existiam 2.525 em atividade, distribuídos em todo o território nacional, divididos nas ações inerentes ao cargo. Para a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o ideal é que haja 01 (um) Auditor Fiscal do Trabalho para cada grupo de 10mil habitantes, havendo, portanto, defasagem no número de profissionais no Brasil LACHOWSKI (2017).

3. MÉTODO

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi realizada a metodologia Revisão de Literatura, valendo-se de publicações científicas e livros. Também foram acessadas as Normas Regulamentadoras (NRs) acerca da SST, assim como outros documentos (leis, portarias, manuais técnicos). Procedeu-se, então, leitura minuciosa dos documentos selecionados, sendo realizada a análise com foco nos temas pertinentes ao presente estudo.

Durante a análise foram observadas as formas de gestão das empresas quanto às questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores; no enfoque dado à prevenção de acidentes, à implementação das medidas de proteção nos locais de trabalho; nas relações existentes entre empresa e Estado quanto às questões de Segurança do Trabalho; à forma como o Estado rege suas políticas de Segurança do Trabalho, assim como suas ineficiências na fiscalização; foram observados os comportamentos dos empregados, as dificuldades encontradas nos canteiros de obras para a utilização dos equipamentos de segurança e para o desenvolvimento da cultura da segurança.

Também foi utilizado como base para a elaboração do presente estudo, a experiência do autor ao longo de 7 (sete) anos atuando em frentes de serviço de obras civis lineares e não lineares.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível aferir, por meio das consultas às legislações, NR's e demais formas de regulamentação da segurança e medicina do trabalho, que o Estado tem atuado em prol da saúde e segurança do trabalhador, em uma crescente melhoria dos direitos ao longo das décadas, considerando-se de 1950 a 2020. Contudo, atualmente, tal "proatividade" tem quase que se limitado às legislações e normas, havendo redução das ações práticas, tais como auditorias e fiscalizações.

A regulamentação de SST na construção civil contribui fortemente para a melhoria das condições de trabalho, mas, é notório que somente a formalização de normas e leis de tais práticas não se faz suficiente para a real proteção do trabalhador. A baixa atuação dos órgãos fiscalizadores funciona como força motriz para que as empresas não executem na íntegra o que é preconizado na legislação, por já ser sabido que os órgãos fiscalizadores não possuem o contingente necessário para uma boa atuação. A pressão que o Estado exerce junto às empresas é decisivo no quão essas irão ou não aderir às políticas de proteção ao trabalhador.

Há também que se falar quanto aos quesitos financeiros cobrados pelo Estado que desestimulam as empresas a implementar ações voltadas à Saúde e Segurança do Trabalho. Essa situação se reflete de diversas formas junto ao empregador e, conseqüentemente, ao empregado, sendo comum, por exemplo, os casos de sub notificação dos acidentes de trabalho, pois são eventos que podem refletir financeiramente junto à empresa.

Ao se analisar o viés das empresas, que são movidas em prol do capital, nota-se que o atendimento integral às práticas de saúde e segurança do trabalho são, à primeira vista para os empregadores, onerosas. A instalação dos equipamentos de proteção coletiva em todas as frentes de serviço, sobretudo em obras lineares, associado à exigência constante junto aos trabalhadores do uso adequado dos equipamentos de segurança

individual, requer do empregador postura proativa. Porém, comumente, a qualidade do atendimento às necessidades estão condicionadas aos custos com mão de obra e equipamentos que essas demandas poderão exigir, assim como o tempo demandado.

Quando ultrapassada a resistência da empresa em adotar os procedimentos de segurança para a fiel execução da instalação e utilização dos equipamentos de proteção (sejam coletivos ou individuais), se faz necessária a realização de treinamentos junto aos colaboradores antes das etapas iniciais da obra. Tendo em vista que a mão-de-obra nesses locais é temporária, e que se está trabalhando com a cultura das pessoas, é correto afirmar que a conscientização quanto à segurança do trabalho junto aos empregados se trata de uma atividade que necessita de acompanhamento constante ao longo das etapas da obra, não se limitando ao momento da integração do trabalhador.

Frequentemente, o único contato que o empregado possui com os conceitos de segurança do trabalho são transmitidos somente na fase de integração. Os treinamentos, palestras e o reforço constante dos temas de segurança do trabalho, são, na maioria das vezes, ignorados, pois o tempo demandado é compreendido pelo empregador como prejuízo, pois trata-se de mão-de-obra “parada”.

Assim, esse acompanhamento junto aos trabalhadores nas etapas da obra pode exigir do empregador uma demanda de profissionais qualificados acima do que a legislação preconiza. Como exemplo, pode ser citado o caso em que a legislação exija a permanência de somente 01 (um) técnico de segurança em determinada obra, e se, por diversas razões, esse técnico não conseguir atender a todas as demandas de campo e administrativas que lhe são exigidas, o empregador poderá não contratar outro técnico de segurança. Dessa forma, a qualidade das ações de acompanhamento em campo dos colaboradores é comprometida. As justificativas dos empregadores geralmente se pautam em cronogramas com prazos apertados e questões relacionadas aos recursos financeiros, estando esta, ainda assim, resguardada legalmente.

A questão da adoção, por parte do empregado, de atitudes



seguras em seu ambiente de trabalho e ao uso adequado dos equipamentos de proteção, esbarra principalmente em questões culturais, psicológicas e comportamentais. O empregado, nesses casos, se configura como a parte frágil da relação entre Empregado x Empregador e Governo, pois necessita do salário, geralmente não possui a cultura da segurança e via de regra obedece o que o empregador ordena. Quando da ocorrência de acidentes de trabalho, é comum o empregado ser apontado pelo empregador como o causador do acidente por ter negligenciado as questões de segurança.

O sucesso nas ações de segurança que podem alcançar os trabalhadores da construção civil, via de regra, apenas são alcançados quando há o engajamento do empregador, com a participação de todas as lideranças envolvidas no empreendimento. Delegar a responsabilidade da segurança do trabalho somente para os trabalhadores e técnicos de segurança tem se mostrado ineficiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, para que ocorra a melhoria nas ações de implementação dos equipamentos de proteção junto aos trabalhadores, se faz necessária que aja engajamento do Estado por meio de ações de fiscalização/ auditoria. Pois o Estado falha ao não exercer seu papel com eficiência, muitas vezes motivado por questões políticas e financeiras.

Concomitante, a atuação das empresas não deve se pautar pelo simples cumprimento da legislação e a busca sem limites pelo capital, mas atuar de forma responsável e preventiva em suas frentes de serviços, valendo-se das metodologias de análise de riscos, com o intuito de sanar quaisquer riscos aos trabalhadores que, porventura, sejam identificados.

É imprescindível que a busca da empresa pelo capital esteja vinculada ao cuidado da saúde e segurança do trabalho, realizando-se os treinamentos necessários e de forma eficiente para a conscientização dos que se encontram na linha de frente da exposição ao risco (os colaboradores), juntamente com o devido acompanhamento nas frentes de serviços em busca do fiel cumprimento dos preceitos estabelecidos. Estaria, assim, o empregador atuando em busca do cenário ideal para a não ocorrência de atos inseguros e acidentes de trabalho.

REFERÊNCIAS

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Patologia e terapia das construções**. Revista Pesquisa e Tecnologia. São Paulo – SP, 2002.

BRASIL. Decreto-lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943. **Consolidação das Leis do Trabalho**. Disponível em: .

BRIDI, Marcelle Engler; FORMOSO, Carlos Torres; PELLICER, Eugenio; FABRO, Fabiana; CASTELLO, Maria Encarnacion Viguer; ECHEVESTE, Marcia Elisa Soares. **Identificação de Práticas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho em Obras de Construção Civil**. Porto Alegre - Rio Grande do Sul, 2013.

COSTA, Hertz Jacinto. **Manual de acidente do trabalho**, 5º ed. Curitiba: Juruá, 2011.

DELGADO, Mauricio Godinho. **Curso de direito do trabalho**. 13. ed. São Paulo: LTr, 2014.

FRANCO, João Antônio Rocha. **Dificuldades Encontradas no Canteiro de Obras para a Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S)**. Monografia de Especialização apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina – PR, 2017.

FREITAS, Djalma Dias. **Acidente de Trabalho: Causas e Suas Conseqüências**. Conteúdo Jurídico, Brasília-DF, 2011.

GARCIA, Gustavo Filipe Barbosa. **Curso de direito do trabalho**. 7. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

HEINRICH, H. W. **Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach**. New York: Mac Graw Hill, 1959.

LACHOWSKI, Flávio Rafael. **Análise de Acidentes de Trabalho Ocorridos na Indústria da Construção Civil Baseado em Relatórios Elaborados por Auditores Fiscais do Trabalho**. Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UT-

FPR. Curitiba – PR, 2017.

MARIANO, Enio da Silva. **A tutela constitucional do meio ambiente: na degradação do meio ambiente natural somos os vilões e as vítimas.** Direito Net, 2012.

MARTINS, Sergio Pinto. **Comentários à CLT.** 16. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MELO, Raimundo Simão de. **Direito Ambiental do Trabalho e a Saúde do Trabalhador: Responsabilidades Legais, Dano Material, Dano Moral, Dano Estético.** São Paulo – SP, 2013.

MICHEL, Oswaldo. **Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.** 2. ed. São Paulo: LTr, 2001.

NASCIMENTO, Filipe Colares; SALIM, Celso Amorim. **Política de Prevenção de Acidentes na Construção Civil: Uma Análise das Práticas da Inspeção do Trabalho.** Rev. Psicol., Organ. Trab. vol.18. Brasília – DF, 2018.

PAULA, Loriane Beatriz de. **Análise das Condições do Trabalho em Altura na Construção Civil: Um Estudo de Caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba - PR, 2018.

SANTOS, Gabriela Cristina Reis dos. **Segurança no Trabalho na Construção Civil: uma Revisão Bibliográfica.** Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia Civil. Curitiba - Paraná, 2018.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo (organizador); SILVA, Alessandro da.; SOUZA, Lima de.; SOUZA, Fonseca de.; SCIENZA, Luiz Alfredo; BRANCHTEIN, Miguel Coifman; CUNHA, Sebastião Ferreira da.; SIMON, Wilson Roberto. **Saúde e segurança do Trabalho na Construção Civil Brasileira.** Ministério Público do Trabalho. Aracaju – SE, 2015.

SOUZA, Cinamor Silva Pessoa Melo de. **Benefícios da Gestão de Segurança no Trabalho, no Monitoramento dos Equipamentos (EPIs E EPCs), Procedimentos e Métodos na Indústria da Construção Civil.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de



Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, PPGEP/ITEC, da Universidade Federal do Pará – UFPA. Belém - Pará, 2017.

SOUZA, Gisele Aparecida Macedo; SOUZA, Patrícia Rutiele Santos. **Importância e Aplicabilidade da Segurança do Trabalho na Construção Civil**. Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Engenharia Civil, da Faculdade Aldete Maria Alves. Iturama - Minas Gerais, 2018.

TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti; et al. **Precarização do Trabalho e Risco de Acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT), Saúde Soc.** São Paulo - SP, v.21, n.4, 2012.

VASCONCELOS, Fernando Donato. **Atuação do Ministério do Trabalho na Fiscalização das Condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores no Brasil, entre 1996-2012**. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasília – DF, 2014.

Capítulo 2

AÇÕES ESTRUTURANTES PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Cléber Fontes Silva



Cursando Doutorado em Educação; Mestrado em Ciências da Administração; Bacharel em Engenharia de Produção; Tecnólogo em Segurança do Trabalho; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho; Especialista em Gestão Estratégica; Técnico em Segurança do Trabalho. Já ocupou diversos cargos na área de saúde e segurança no trabalho em empresas de do segmento de Construção Civil, Engenharia, Mineração e Gerenciamento. Atualmente é Supervisor de Segurança do Trabalho na Empresa Vale S/A e Professor de diversas disciplinas no Cursos de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Co-autor da 1ª edição da coletânea "Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho: engenharia, gestão e comportamento" pela editora Pascoal.



RESUMO

O estudo de caso realizado nos relatórios de investigação dos acidentes ocorridos na Construtora Pessânka Ltda. sediada em Parauapebas/PA, mostrou a importância da implantação de ações estruturantes para eliminação de novas ocorrências. As sugestões para a reestruturação dos planos de ação seguiram o modelo da hierarquia das camadas de proteção defendidas por Oliveira, quando descreveu sobre Gerenciamento de incidentes relacionados com Saúde e Segurança do Trabalho, obedecendo aos critérios explicitados nas normas do Ministério do Trabalho e Emprego, a fim de que os ambientes de trabalho alcancem um nível de conforto em saúde e segurança, que possibilitem a redução e/ou eliminação da exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais.

Palavra-Chave: Acidente, Prevenção, Trabalho.

1. INTRODUÇÃO

Após a ocorrência de um acidente, ações corretivas devem ser implantadas para a eliminação da possibilidade de novas ocorrências, independente da gravidade do evento. Para tanto, entendemos como ação corretiva a “Ação tomada para eliminar ou reduzir as causas de uma não conformidade existente, defeito ou outra situação indesejável, com vistas a prevenir sua repetição” (BRASIL 1993).

No que se refere ao acidente de trabalho, a NBR 14280:2001 descreve-o como uma “Ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal (BRASIL 2001)”. Essa mesma norma estabelece critérios para análise e investigação de acidentes de trabalho, a fim de que as organizações possuam um referencial teórico para o direcionamento das estratégias aplicadas no levantamento das causas dos acidentes, para que a partir de então, possuam as informações necessárias à elaboração do plano de ação, com vista à eliminação das falhas identificadas na análise do evento.

É importante realizar a investigação das possíveis causas com a máxima objetividade, sem quaisquer preconceitos sobre que causas ou sobre que ações preventivas ou corretivas possam ser tomadas. As decisões, portanto, serão baseadas em fatos. (BRASIL 1993).

Segundo Oliveira (2009), existem duas vertentes fundamentais para o tratamento das causas de acidentes, sendo que a primeira está voltada à melhoria comportamental, abrangendo as ações administrativas aplicadas para a eliminação dos riscos por meio da conscientização dos colaboradores (treinamento, diálogo de saúde e segurança, etc.), da padronização (elaboração de procedimentos, cartilhas, manuais, etc.) ou penalizações (advertência, suspensão, etc.). Em sequência existem as ações estruturantes, que estão voltadas estritamente ao bloqueio ou eliminação de uma condição de risco, pois estão focadas na estruturação e adequação de projetos (mudança de *layout*, readequação de rotas de fuga, eliminação ressaltos, etc.), instalação



de barreiras físicas (guarda-corpo, proteção de máquinas, etc.) ou sistemáticas (sensor de parada, sensor de movimento, etc.); nesse sentido, a ordem de implantação vai depender exclusivamente do compromisso de cada organização com a prevenção de acidentes.

Ao analisar as estatísticas de acidentes nos *sites* do INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) e do OIT (Organização Internacional do Trabalho) podemos constatar que no ano de 2010 houve uma enorme deficiência no entendimento e atendimento dos requisitos normativos. De acordo com o que mostraram as estatísticas, a prevenção de acidentes no Brasil e no mundo por parte das empresas, demonstram que não houve uma implantação efetiva de ações para evitar a ocorrência de acidentes. No Anuário Estatístico da Previdência Social (PREVIDÊNCIA SOCIAL 2010) houve o registro de 701,5 mil acidentes de trabalho, o que representa 1,92 mil acidentes por dia e 80,08 acidentes por hora. Já no site da OIT (OIT BRASIL 2013) foram registradas 6.300 mortes como resultado de lesões ou doenças relacionadas ao trabalho, o que corresponde a mais de 2,3 milhões de mortes por ano.

No Brasil a Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977, regulamentada pela portaria 3.214/1978, estabelece em suas normas regulamentadoras a responsabilidade dos empregadores sobre a implantação de medidas que garantam a preservação da saúde e integridade física de seus colaboradores, orientação esta que pode ser atendida plenamente quando observadas as orientações defendidas por Oliveira (2009), quando apresenta a hierarquia das camadas de proteção.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HIERARQUIA DAS CAMADAS DE PROTEÇÃO

O modelo apresentado por Oliveira (2009) estabelece uma sequência lógica que deve ser observada na construção do plano de ação, conforme descrito anteriormente. Assim, na investigação do acidente serão identificadas as causas pelas quais o acidente se originou e a partir deste ponto, analisa-se cada causa e a viabilidade da implantação das medidas propostas na hierarquia das camadas de proteção, uma a uma, de acordo com a ordem estabelecida na figura abaixo.

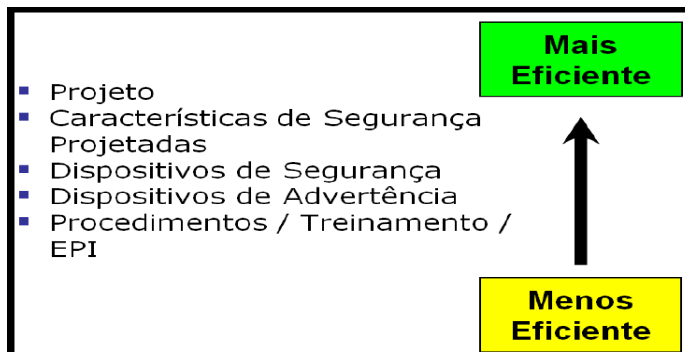


FIGURA 1 - Hierarquia das camadas de proteção (OLIVEIRA, 2009).

2.1.1 PROJETO

Em uma escala de importância ou de valor, Oliveira afirma que as barreiras voltadas à adequação dos projetos são as mais eficientes em todo o processo de prevenção de acidentes, pois “quando se identifica um perigo, a primeira opção que pretendemos de ver é a sua eliminação (OLIVEIRA 2009)”.

Com base na afirmação de Oliveira, podemos trabalhar os *layouts* ainda na elaboração dos projetos, tornando o processo industrial o mais dinâmico possível, substituindo tecnologias, provendo o espaço necessário para movimentação segura de

peças e equipamentos, além do que os prédios já devem ser projetados e construídos com todo o sistema de emergência necessários em casos de sinistros (saídas de emergência em tamanho adequado, portas corta chama, iluminação de emergência, sinalização de emergência, sistema de parada instantânea, pontos de encontro identificados, equipamentos de combate a incêndio, distribuídos em pontos estratégicos, etc.).

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA PROJETADAS

“Características de segurança projetadas têm algum tipo de inteligência. Em outras palavras, elas ‘sabem’ que em função de um evento ter acontecido, outro evento deve ou não deve acontecer (OLIVEIRA 2009)”. Em suma, estamos tratando de um dispositivo inteligente de segurança que reage aos estímulos previamente programados que, quando violado, paralisa o funcionamento do equipamento retirando sua fonte de alimentação. A exemplo de tal situação temos uma prensa, que para o seu funcionamento quando a mão de um colaborador atinge um campo estabelecido dentro do raio de ação ou ainda uma bate-deira industrial, quando tem sua tampa removida, ela para de funcionar; assim, não há riscos de alguém se acidentar fazendo uso deles.

2.1.3 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Segundo Oliveira (2009), diferente das “características de segurança projetadas”, os dispositivos de segurança não possuem qualquer inteligência e, em geral, são barreiras físicas (guarda-corpo, linha de vida, proteções de máquinas, blindagens de equipamentos, isolamento acústico, exaustor, etc.); apesar de sua característica ser mais simples, estes dispositivos representam grande importância para as camadas de proteção.

2.1.4 DISPOSITIVOS DE ADVERTÊNCIA

Uma vez que os dispositivos de advertência estarão voltados para o senso e nível de atenção dos colaboradores, logo estes dependem da sua total atenção, pois não oferecem qualquer barreira que impeça o colaborador de se expor aos riscos. Dessa maneira, elas dão uma conotação visual (placas de sinalização, luzes giroscópicas, coletes refletivos etc.) ou audível (sirenes de alerta, sinal sonoro de ré, buzinas de equipamentos etc.); assim, “este dispositivo adverte sobre um perigo para que se tomem atitudes corretivas necessárias (OLIVEIRA 2009)”.

2.1.5 PROCEDIMENTO, TREINAMENTO E EPI

“Apesar da camada de proteção ser considerada menos eficiente, os procedimentos, os treinamentos e o EPI são indiscutivelmente importantes e frequentemente usados (OLIVEIRA 2009)”. Esta ação não possui um sistema que impeça a exposição do colaborador aos riscos na íntegra, pois ela só atinge o fator comportamental e está direcionada à conscientização. Salienciamos que pelo fato de um colaborador ter sido treinado, não quer dizer que ele vá colocar em prática tudo o que aprendeu da mesma forma; o fato de que existe um procedimento para realização de uma atividade, não significa afirmar que este será seguido e por fim, o uso do equipamento de proteção individual também estará a cargo da decisão do colaborador de usar ou não.

Dentre as cinco camadas de proteção descritas nos tópicos anteriores, é preciso observar uma subdivisão de classes importantíssimas para este contexto. Sendo assim, observe que há dois direcionamentos distintos: as primeiras três camadas (projeto, características de segurança projetadas e dispositivos de segurança) tratam sobre ações estruturantes, em síntese, as barreiras mais eficientes, pois não dependem da ação humana para o seu funcionamento, ou seja, o homem vai dar sua par-



cela de contribuição apenas na implantação ou programação desta. As duas últimas camadas (dispositivos de advertência e procedimento, treinamento e EPI), tratam do segundo direcionamento que está voltado às ações comportamentais ou administrativas, que necessariamente dependem da conscientização do homem para funcionar; estas ações possuem pouca eficácia no processo de prevenção de acidentes, conforme defende Oliveira.

3. MÉTODO ESTUDO DE CASO: A RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES ESTRUTURANTES PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO, EM UMA EMPRESA DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PARAUAPEBAS/PA

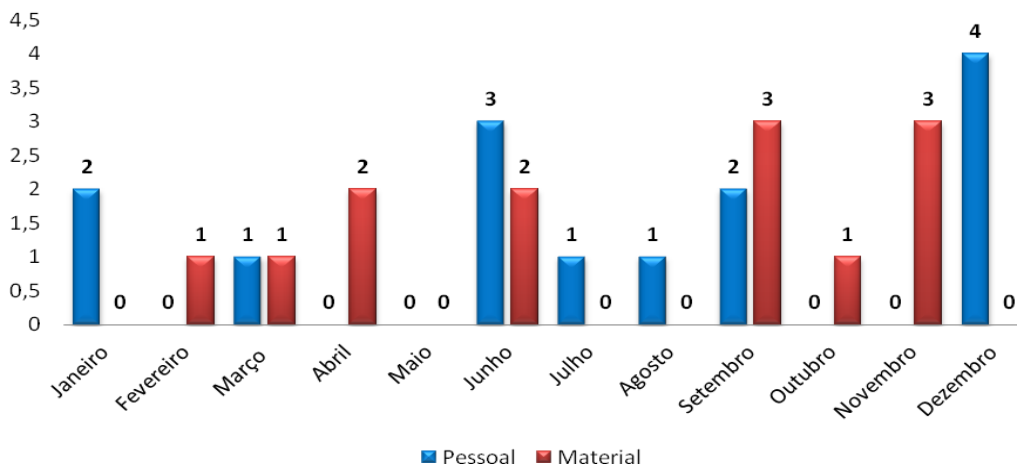
A empresa objeto deste estudo de caso é a Construtora Pessânka Ltda. que atua no ramo da construção civil, na oportunidade sediada em Parauapebas no estado do Pará. Tal empresa assinou no fim de 2011 um contrato de 36 meses para realização de uma obra, tendo seu início em 2012 e com um quantitativo de 96 funcionários divididos em 08 setores (Administração, engenharia, transporte, carpintaria, armação, hidráulica, concretagem e elétrica). No primeiro ano de obras, a empresa registrou um total de 27 acidentes de ordem pessoal e material, o que representa 0,26 acidentes por dia. O quantitativo de acidentes chamou a atenção dos diretores da empresa, uma vez que alguns colaboradores foram encaminhados para o INSS.

QUADRO 1 – Registros de acidentes de trabalho ocorridos no ano de 2012.

MESES DO ANO	ACIDENTES PESSOAIS	ACIDENTES MATERIAIS	TOTAL
Janeiro	2	0	2
Fevereiro	0	1	1
Março	1	1	2
Abril	0	2	2
Maio	0	0	0
Junho	3	2	5
Julho	1	0	1
Agosto	1	0	1
Setembro	2	3	5
Outubro	0	1	1
Novembro	0	3	3
Dezembro	4	0	4
TOTAL	14	13	27

FONTE: Construtora Pessânka Ltda.

GRÁFICO 1 – Distribuição dos acidentes pelos meses do ano de 2012.

Distribuição dos Acidentes Pelos Meses do Ano de 2012**FONTE:** Construtora Pessânka Ltda.

Algumas frentes de trabalho tiveram que ser interrompidas devido a danos causados em alguns equipamentos, ou pela falta de um profissional qualificado para operação de um determinado maquinário, conforme as informações fornecidas pela gerência da Construtora Pessânka Ltda. Sendo assim, a proposta deste estudo é analisar todos os acidentes que tiveram como consequência o afastamento dos colaboradores da empresa pelo INSS, considerar tecnicamente suas causas e as barreiras de proteção sugeridas nos planos de ação das investigações, fazendo uma antítese de acordo com o disposto neste artigo sobre a importância da implantação das ações estruturantes para prevenção de acidentes.

QUADRO 2 – Distribuição dos acidentes x dias de afastamento.

ACIDENTE	DIAS AFASTADOS
Fratura no braço direito	67
Lesão no dedo esquerdo	45
Corte na mão esquerda	10
Contato da mão com superfície quente	8
Corte superficial na mão direita	7
Prensamento do dedo da mão direita	5
Atingido por objeto no braço	2
Atingido por objeto na perna	1
TOTAL	145

FONTE: Construtora Pessânka Ltda.

Partindo do critério sugerido de afastamento pelo INSS, observamos duas ocorrências; logo, vamos analisar as suas principais causas.

QUADRO 3 – Acidentes x Principais causas

CAUSAS	ACIDENTE	
	Fratura no braço direito	Lesão no dedo esquerdo
Falta do Proteção do Equipamento	■	■
Improvisação	■	■
Excesso de Confiança	■	■
Tentativa em Ganhar Tempo	■	■
Falta de Percepção de Riscos	■	■
Colocar a Mão no Raio de Ação de Peças	■	■
Falha no Gerenciamento de Riscos	■	■

FONTE: Construtora Pessânka Ltda.

Uma vez identificadas as principais causas dos eventos, o segundo momento é o de analisar cada ocorrência, apresentan-

do as barreiras sugeridas para o seu bloqueio e as medidas que devem ser implantadas, segundo a hierarquia das camadas de proteção, defendidas por Oliveira.

3.1 FRATURA NO BRAÇO ESQUERDO

O evento ocorreu com um colaborador que realizava a operação de uma betoneira de carregamento manual. Durante o carregamento de material, a manga da camisa do colaborador ficou presa em uma peça presente no tambor da betoneira; como este não conseguiu desligar o equipamento, gritou pedindo ajuda, mas até a chegada do colega mais próximo o seu braço já havia sofrido uma fratura exposta.



IMAGEM 01: Carregamento manual da betoneira.

FONTE: <http://www.youtube.com/watch?v=FVmocvrJaCY>

No plano de ação da investigação deste evento ficaram definidas as seguintes ações para bloqueio:

QUADRO 4 – Plano de ação da investigação de acidentes

PLANO DE AÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES		
AÇÕES DE BLOQUEIO	RESPONSÁVEL	PRAZO DA AÇÃO
Realizar um treinamento de percepção de riscos para todos os colaboradores envolvidos no setor de	Fulano de tal	10/08/2012
Realizar a divulgação do evento em DSS para todos os colaboradores da empresa.	Fulano de tal	03/08/2012
Realizar uma manutenção na betoneira e reduzir as astes internas, a fim de eliminar a possibilidade de prender no uniforme dos colaboradores.	Fulano de tal	15/08/2012

FONTE: Construtora Pessânka Ltda.

Realizando uma comparação entre as ações sugeridas neste plano de ação e as ações propostas por Oliveira, pode-se verificar que não houve uma preocupação quanto a hierarquia das barreiras de proteção. As ações alcançam um baixo nível de eficiência e a única ação voltada ao equipamento (reduzir o tamanho da haste) não garante a eliminação do acidente e ainda interfere na originalidade do equipamento, que foi projetado e construído para trabalhar naquele padrão. Por outro lado, se as ações fossem criadas a partir da hierarquia das ações sugeridas neste artigo, a sequência seria a seguinte:

QUADRO 5 – Proposta de plano de ação segundo a hierarquia das barreiras de proteção

PLANO DE AÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES		
AÇÕES DE BLOQUEIO	RESPONSÁVEL	PRAZO DA AÇÃO
Realizar a divulgação do evento para todos os colaboradores da empresa.	Fulano de tal	03/08/2012
Realizar a substituição das betoneiras de carregamento manual por betoneiras de carregamento automático, a fim de evitar o contato do colaborador com o tabor da betoneira.	Fulano de tal	xx/xx/2012
Realizar um treinamento para todos os operadores de betoneiras para operação das betoneiras de carregamento automático.	Fulano de tal	xx/xx/2012
Instalar um dispositivo de parada de emergência onde possa ser acionado de qualquer ponto de operação da	Fulano de tal	xx/xx/2012
Instalar proteção que impeça o contato do colaborador com qualquer parte móvel da betoneira.	Fulano de tal	xx/xx/2012

FONTE: O autor

IMAGEM 02: Betoneira com carregamento automático segundo proposta do plano de ação.



FONTE: http://www.edillame.com/pt/Betoneiras_Hidr%C3%A1ulicas/AMIS_Diesel

Veja que as ações agora sugeridas para construção do plano de ação tiveram relação com as três camadas de proteção,

seguindo a hierarquia:

Projeto – Substituição da betoneira de carregamento manual por uma com carregamento automático (com caçamba) e instalação de um dispositivo de parada de emergência.

Dispositivos de segurança – Instalação de proteção das partes móveis.

Procedimentos, treinamentos e EPI – Realizar a divulgação do evento e treinar os colaboradores para o uso adequado do novo equipamento.

Ressalta-se que a quantidade de ações e sua classificação dependerão exclusivamente das características de cada evento.

3.2 LESÃO NO DEDO ESQUERDO

O colaborador estava realizando um corte de madeira em uma serra circular de bancada sem proteção, quando teve seu dedo esquerdo lesionado ao tentar cortar a extremidade de uma peça. Ele relatou que após o corte, a peça escorregou e ele não conseguiu parar a mão antes que ela atingisse o disco da serra.

IMAGEM 03: Serra circular de bancada sem proteção

FONTE: <http://guaratuba.olx.com.br/vendo-serra-circular-de-bancada-iiid-429512614>

No plano de ação da investigação deste evento, ficaram definidas as seguintes ações para bloqueio:

QUADRO 6 – Plano de ação da investigação de acidentes

PLANO DE AÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES		
AÇÕES DE BLOQUEIO	RESPONSÁVEL	PRAZO DA AÇÃO
Realizar um treinamento de percepção de riscos para todos os colaboradores do setor de carpintaria.	Fulano de tal	07/10/2012
Realizar a divulgação do evento para todos os colaboradores da empresa.	Fulano de tal	05/10/2012
Elaborar um procedimento para operação da serra circular, orientando sobre a maneira adequada de sua operação.	Fulano de tal	20/xx/2012
Treinar os colaboradores do setor de carpintaria no procedimento operacional.	Fulano de tal	22/xx/2012

FONTE: Construtora Pessânka Ltda.

Analisando tecnicamente as ações sugeridas pode-se verificar, assim como no evento da betoneira, que não houve uma preocupação quanto à hierarquia das barreiras de proteção, as ações são novamente de cunho comportamental e de pouca eficiência, porém, observando a hierarquia das camadas de proteção, o plano de ação pode ser construído da seguinte forma:

QUADRO 7 – Proposta de plano de ação segundo a hierarquia das barreiras de proteção

PLANO DE AÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES		
AÇÕES DE BLOQUEIO	RESPONSÁVEL	PRAZO DA AÇÃO
Realizar a divulgação do evento para todos os colaboradores da empresa.	Fulano de tal	05/10/2012
Realizar a instalação de uma proteção para o disco da serra circular (coifa).	Fulano de tal	xx/xx/2012
Realizar a instalação de um limitador de curso (guia), para nivelamento de corte, a fim de direcionar a madeira no corte, de acordo com o tamanho pretendido e impedir que a peça fuja do controle do operador.	Fulano de tal	xx/xx/2012
Realizar a aquisição de um protetor de mão, para que o colaborador não tenha necessidade de colocar a mão na peça de madeira (o protetor fica travado na peça e o colaborador faz sua movimentação normalmente).	Fulano de tal	xx/xx/2012
Realizar a elaboração de um PRO com instruções de segurança para operação da Serra Circular, tornando obrigatória a necessidade do uso de Coifa, Limitador de curso e Protetor de Mão para sua operação.	Fulano de tal	xx/xx/2012
Realizar um treinamento no PRO da Serra Circular para todos os operadores, orientando-os sobre as diretrizes e quanto a operação da serra com os novos dispositivos (Coifa, Limitador de curso e Protetor de Mão).	Fulano de tal	xx/xx/2012
Instalar um dispositivo de parada de emergência onde possa ser acionado de qualquer ponto de operação da	Fulano de tal	xx/xx/2012

FONTE: O autor

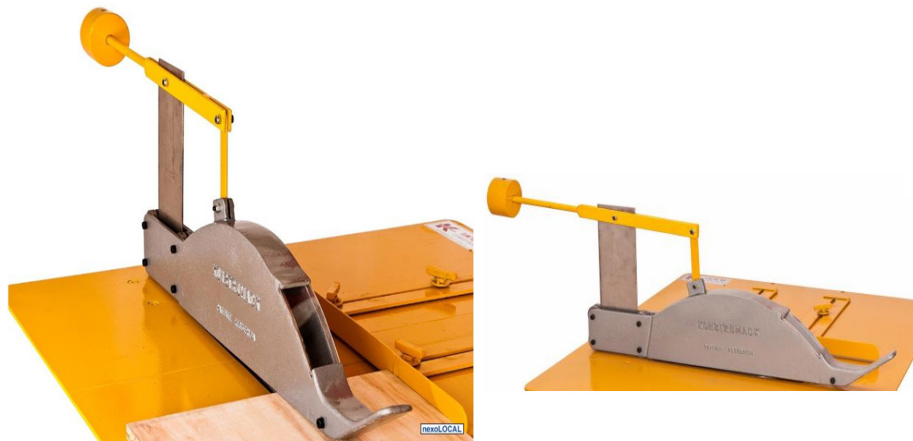
Também neste caso, é possível identificar o diferencial apresentado com a implantação das ações estruturantes:

Projeto: Dispositivo de parada de emergência.

Dispositivos de Segurança: Instalação de coifa, limitador de curso, protetor de mão.

Procedimentos, treinamentos e EPI - Realizar a divulgação do evento, elaborar procedimento e treinar os colaboradores neste procedimento.

IMAGEM 04: Exemplo de proteção para serra circular



FONTE: <http://novohamburgo.olx.com.br/protexao-autoajustavel-para-serra-circular-de-bancada-ou-esquadrejadeira-konstrumack-iiid-471215187>

IMAGEM 05: Exemplo de limitador de curso (guia)



FONTE: <http://carazinho.olx.com.br/serra-circular-de-bancada-simples-iiid-310877074>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os eventos apresentados tiveram como consequência das investigações realizadas, planos de ações que não possuem eficácia para eliminação de novas ocorrências, pois foram fundamentadas apenas em aspectos comportamentais que possuem relevância apenas para conscientização das pessoas, enquanto que para o alcance do objetivo esperado, deveria ter sido obedecida a hierarquia das barreiras de proteção, dando preferência às ações estruturantes, que têm como finalidade principal eliminar a possibilidade de contato entre o colaborador e a fonte de risco.

Para tanto, implantar ações estruturantes deve ser o foco de todas as organizações que prezam pela preservação da saúde e integridade física de seus colaboradores, e é claro que as ações comportamentais devem ser implementadas como complemento e não apenas como eixo principal.



REFERÊNCIAS

BRASIL. (2013). **Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS 2013 Ano 1**. Brasília: MPS/Dataprev. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/AEPS-2013-v.-26.02.pdf>. Acesso em: 05 Out 2019.

BRASIL. **ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9004-4 Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade**. Rio de Janeiro. Nov 1993.

BRASIL. **ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14280-Cadastro de Acidente do Trabalho- Procedimento e classificação**. Rio de Janeiro. Fev 2001.

BRASIL. **Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico da Previdência Social**. Brasília: PS/DATAPREV, 2010.

BRASIL. **Segurança e Medicina do Trabalho. Colaboração de Luiz Roberto Curia, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívia Céspedes**. 8ª edição. São Paulo: Saraiva, 2011.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. Informe – **Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho**. OIT, 2004. Disponível em: http://www.oitbrasil.org.br/htsites/safe_day/download/informe_dia_mundial.pdf. Acesso em: Junho de 2013.

OLIVEIRA, Renato N. **Gerenciamento de incidentes relacionados com Saúde e Segurança do Trabalho**. Arquivo eletrônico na Intranet do Consórcio de Alumínio do Maranhão – Alumar. São Luis: 2009.

YOUTUBE. **Carregamento manual da betoneira**. <<http://www.youtube.com/watch?v=FVmocvrJaCY>>. Acesso em: Julho de 2013.

AMIS DIESEL. **Betoneira carregamento hidráulico**. <http://www.edillame.com/pt/Betoneiras_Hidr%C3%A1ulicas/AMIS_Diesel>. Acesso em: Julho de 2013.

GUARATUBA. **Serra Circular de Bancada**. <<http://guaratuba.olx.com.br/vendo-serra-circular-de-bancada-iid-429512614>>. Acesso em: Julho de 2013.

NOVOHAMBURGO. **Serra circular de bancada sem proteção.** < <http://novohamburgo.olx.com.br/protecao-autoajustavel-para-serra-circular-de-bancada-ou-esquadrejadeira-konstrumack-iid-471215187>>. Acesso em: Julho de 2013.

CARAZINHO. **Proteção para serra circular.** < <http://carazinho.olx.com.br/serra-circular-de-bancada-simples-iid-310877074>>. Acesso em: Julho de 2013.

MODELO DE GESTÃO DA INCAPACIDADE LABORAL: A EXPERIÊNCIA DE UMA EMPRESA NO MANEJO DO ABSENTEÍSMO MÉDICO

Daniel Penna e Souza



Especialista em Medicina do Trabalho pela Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), Pós-graduado em Nutrologia pela Associação Brasileira de Nutrologia (ABRAN), MBA em Gestão de Negócios pela Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC). Graduado em Odontologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Graduado em Medicina também pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Possui sólida experiência em Medicina Ocupacional, atuando como médico examinador prestando serviço na VIVO e na SLU em Belo Horizonte. Ingressou na empresa Vale S/A como médico coordenador do PCMSO em 2011, em 2012 assumiu a função de supervisor de saúde ocupacional e em 2018 assumiu a posição de gerente de saúde ocupacional onde é responsável por equipe multidisciplinar de saúde ocupacional, ergonomia e higiene ocupacional em diversas unidades nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.



RESUMO

A gestão do absenteísmo médico gera altos custos para as empresas e, na maioria delas, ainda é um tema polêmico, principalmente quando se fala em papéis e responsabilidades, mas também pela multifatorialidade envolvida nas causas raízes que levam ao afastamento do trabalho. A implantação de um modelo de gestão da incapacidade laboral numa empresa de mineração de Minas Gerais, baseada em ações de prevenção primária, secundária e terciária, associada a uma base de informações robusta e à criação de um comitê multidisciplinar deliberativo, trouxe resultados positivos e mostrou que o envolvimento genuíno dos gestores, das áreas de saúde e do RH é essencial para a redução do índice de absenteísmo médico de forma sustentável.

Palavra-Chave: Absenteísmo; incapacidade laboral, prevenção.

1. INTRODUÇÃO

O absenteísmo elevado gera altos custos para as empresas, principalmente pela redução na produtividade e aumento dos gastos com a saúde suplementar (BIERLA, 2013). A gestão do absenteísmo é um tema desafiador. Suas causas raízes são multifatoriais, multidisciplinares, e, muitas vezes, estão relacionadas a ganhos secundários (COUTO, 1987), o que aumenta ainda mais a complexidade envolvida no seu gerenciamento. O perfil das empresas, o nível de envolvimento dos gestores e das áreas de suporte técnico, bem como a importância e os recursos que elas disponibilizam para tratar o tema, impactam diretamente nos resultados das iniciativas de redução do absenteísmo. Infelizmente, na maioria das organizações, há uma cultura de que o absenteísmo é um problema que a área de saúde da empresa precisa resolver e há pouco envolvimento de outras áreas fundamentais para o manejo do problema. Este trabalho tem o objetivo de compartilhar a experiência de uma diretoria operacional de uma empresa do setor de mineração de Minas Gerais na gestão do absenteísmo, por intermédio de um modelo que foi criado e implementado com o desafio de reduzir a incapacidade laboral dos seus empregados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O absenteísmo tem importantes efeitos no funcionamento das instituições e está diretamente relacionado com as condições de trabalho (DAMART e KLETZ, 2016). Sangro (1971) cita alguns problemas acarretados pelo absenteísmo como: aumento do custo da produção pela redução da produtividade, aumento do custo da previdência social, diminuição dos rendimentos econômicos do trabalhador, redução da destreza do trabalhador (cerca de 35%) nos afastamentos longos. Segundo Bierla (2013), devido aos fortes impactos em custos e no clima orga-

nizacional, cada vez mais empresas têm criado suas políticas levando em conta o absenteísmo. O absenteísmo por doença não pode ser previsto, por isso é o que mais preocupa os empresários. Na origem do absenteísmo por doença nas empresas, raramente, são encontradas as grandes questões de saúde pública. São mais comuns as doenças sobre as quais o médico não pode ter uma participação ativa na seleção como diarreia, gripe, acidentes fora do trabalho e acidentes do trabalho. As doenças de natureza psicossomática e relacionadas às questões ergonômicas tem crescido cada vez mais (COUTO, 1987).

A origem multifatorial do absenteísmo permeia diversos espectros que vão além do adoecimento em si. Segundo Souto (1979), muitas vezes por trás de um atestado médico existe uma série de situações como: insatisfação com o trabalho, falta de confiança e relação interpessoal desgastada entre liderança e subordinados, tratamento injusto, ausência de uma política de planejamento de carreira, problemas de organização de processos de trabalho, dependência química, problemas domésticos e financeiros dos empregados, residir distante do trabalho, ter um segundo emprego, clima organizacional, dentre outros. De acordo com Loisel e Anema (2013), o trabalhador com incapacidade para o trabalho deve ser percebido no centro de uma rede de interações dinâmicas que envolve ele próprio, portador de uma determinada condição de saúde, os aspectos pessoais, a organização do trabalho e o ambiente onde vive em diferentes contextos sociais. Essa multifatorialidade de causas exige que as ações de controle e mitigação sejam desenhadas por uma equipe multidisciplinar e sempre pensando no empregado de uma forma integral (SANTIAGO, 2017). De uma forma geral, na maioria das empresas, a solução do “problema” do absenteísmo recai sobre a área da saúde. Mas para que as empresas consigam realmente evoluir na redução do absenteísmo é necessária uma maior participação e envolvimento dos gestores, do setor de Recursos Humanos (RH) e, alguns casos, do jurídico na condução desse tema tão complexo. É importante também fomentar o protagonismo e o autocuidado do empregado com sua saúde (MARQUES, MARTINS e SOBRINHO, 2011).

A prática clínica e o ferramental epidemiológico são essenciais para a análise dos afastamentos. Sendo assim, o primeiro

passo e a principal matéria prima que a empresa precisa para auxiliar na gestão do absenteísmo é a informação. Investir em um sistema informatizado robusto de saúde que consolide as informações geradas pelo cadastro dos atestados médicos, de resultados de exames, de questionários de saúde, de avaliações e restrições médicas, e que permita a geração de relatórios confiáveis, não pode ser encarado como um gasto para as empresas e sim um investimento (REIS e RIBEIRO, 2003).

3. MÉTODO

A metodologia de pesquisa se baseou em um estudo quantitativo, de caráter descritivo, utilizando-se para coletas de dados técnicas de análise documental, observação e avaliação sobre o perfil da população, características e demais análises sobre os afastamentos dos empregados ao trabalho com base nos atestados médicos entregues no serviço de medicina do trabalho da empresa pesquisada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na diretoria da empresa de mineração citada neste texto, uma análise detalhada das informações colhidas sobre o perfil da população e dos atestados médicos entregues, mostrou que os principais grupos de patologias que mais impactavam em seu absenteísmo seguiam uma tendência do Brasil e global, com as doenças osteomusculares (Código Internacional de Doenças - CID M) e transtornos psiquiátricos (Código Internacional de Doenças - CID F) sendo responsáveis por mais de 50% dos afastamentos. Esse perfil sinalizou que as ações preventivas deveriam priorizar aspectos psicossociais e ergonômicos. Além de um sistema de impute de informações de adoecimento e afastamentos e geração de relatórios, a empresa investiu também no desenvolvimento de um modelo preditivo, utilizando inteligência analítica (Analytics), cuja construção foi feita com a ajuda de uma empresa especializada, que cruzou diversas variáveis

de diferentes bancos de dados da empresa e gerou um escore que permitiu a categorização do risco de adoecimento da população de trabalhadores. Dessa forma, ações mais assertivas de prevenção, promoção e recuperação puderam ser empregadas. É importante lembrar que, como em qualquer modelo preditivo, leva-se tempo para que ele amadureça e aumente progressivamente seu grau de assertividade.

A base para a construção do modelo de gestão do absenteísmo da empresa teve um espectro amplo que levou em conta o conceito da incapacidade laboral, ou seja, o grau de impedimento para o trabalho, temporário ou permanente, parcial ou total, capaz de influenciar na saúde e na produtividade de indivíduos. A construção do modelo teve início em junho de 2017 com a formação dos grupos técnicos multidisciplinares, formados por representantes da saúde, da ergonomia, de gestores operacionais, do RH e do jurídico e de uma empresa de consultoria que apoiava o projeto. O grupo tinha a missão de propor ações e iniciativas que pudessem ajudar na redução do absenteísmo. A figura 1 mostra a linha do tempo da construção do modelo.

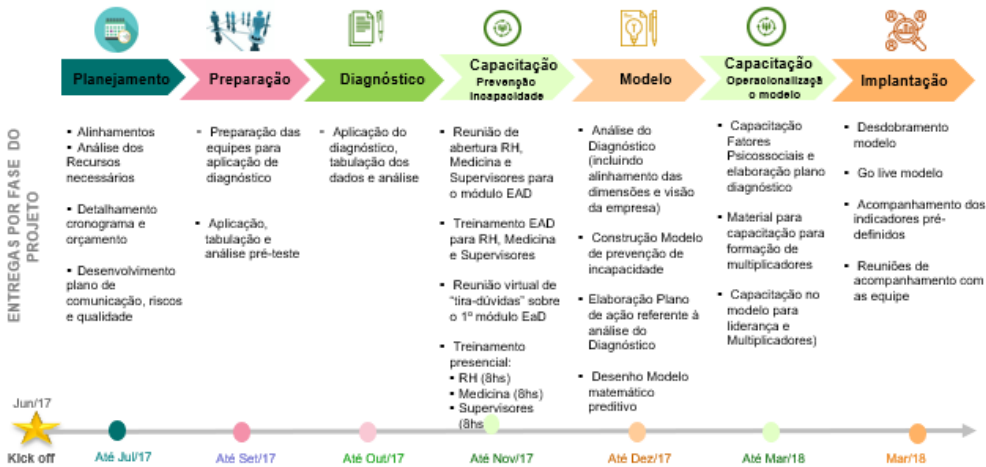


Figura 1 – Linha do tempo da construção e implantação do modelo de gestão da incapacidade laboral

O modelo de gestão da incapacidade laboral foi construído a partir dos conceitos de:

- Prevenção primária: melhorias nas condições do ambiente físico e nos fatores psicossociais e organizacionais que predispõe a incapacidade laboral.
- Prevenção secundária: identificação precoce da perda da capacidade laboral e intervenção imediata.
- Prevenção terciária: ações para reduzir o prolongamento da incapacidade.

No desenho proposto, um comitê integrado multidisciplinar teria a função de priorizar alternativas de prevenção e intervenção em cada um desses três pilares, e os resultados dessas ações retroalimentariam o fluxo. A figura 2 mostra as etapas do fluxo do modelo de gestão da incapacidade laboral que podem ser divididas da seguinte forma:

- Etapa 1: equipe de saúde ocupacional levanta o perfil do afastamento médico da população de trabalhadores e identifica quais são os grupos de doença que mais impactam no absentéismo.
- Etapa 2: equipe de Saúde Ocupacional categoriza, mediante o escore de risco gerado pelo Analytics, quais são os casos com risco, baixo, médio, alto e muito alto de afastamento, e prioriza os casos pela criticidade.
- Etapa 3: o Comitê Integrado Multidisciplinar recebe, analisa e discute periodicamente os casos e categorizados por intermédio do Analytics.
- Etapa 4: após análise e discussão dos casos, o Comitê Integrado Multidisciplinar delibera e cria os planos de ação de prevenção primária, prevenção secundária e prevenção terciária.

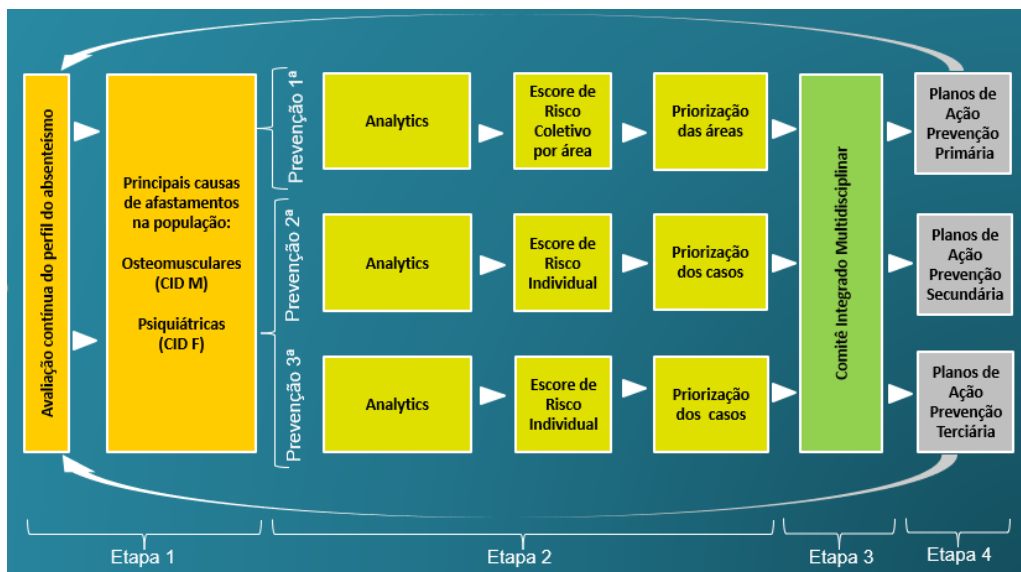


Figura 2 – Fluxo do modelo de Gestão da Incapacidade Laboral

Fica claro, no modelo adotado pela diretoria, que o Comitê Integrado Multidisciplinar tem um papel central na gestão do absenteísmo, pois ele fomenta o protagonismo, comprometimento e colaboração dos principais atores envolvidos - área operacional, a área de saúde, o RH, a ergonomia e em alguns casos o jurídico. O sigilo médico deve ser sempre respeitado durante as discussões do comitê. É função também do comitê checar e garantir o acompanhamento da execução dos planos de ação elaborados. Na diretoria em questão, ficou estabelecido que as reuniões dos comitês aconteceriam semanalmente em dia e horário fixos.

Os planos de ação montados pelo comitê integrado multidisciplinar para a prevenção primária da incapacidade laboral de origem osteomuscular e psicossocial são voltados para a melhoria do ambiente físico e organizacional da empresa. Portanto, são ações coletivas de ergonomia física, cognitiva e organizacional e ações de RH que promovem o bom clima de trabalho, a capacitação da liderança, o protagonismo de carreira, o espírito de equipe, o bom relacionamento interpessoal, o engajamento e uma cultura de responsabilidade, confiança e colaboração, além de promover políticas claras de carreira e sucessão.

As ações de prevenção secundária para os aspectos osteomusculares e psicossociais, propostas pelo comitê multidisciplinar são voltadas para o indivíduo e buscam identificar e intervir precocemente nos primeiros sinais da perda da capacidade laboral. Como exemplos de ações de prevenção secundária, pode-se citar: a restrição de atividades incompatíveis com o estado de saúde ou que possam agravá-lo, a avaliação da necessidade de readaptação profissional e de mudança de função, a inclusão em grupos controle para o acompanhamento médico de empregados com doenças crônicas ou outras condições de saúde que possam ser geradas ou agravadas pelo trabalho, o encaminhamento para especialistas com referência e contra referência, o encaminhamento para programas de qualidade de vida e bem estar da empresa, melhorias ergonômicas no posto de trabalho do empregado, o acompanhamento próximo e individualizado pelas analistas de RH e pelo gestor imediato.

Já nas ações de prevenção terciária, o comitê multidisciplinar busca ações para reduzir o prolongamento da incapacidade. Segundo Damart (2016), as incertezas e inseguranças dos trabalhadores em relação ao seu retorno ao trabalho, principalmente em afastamentos longos, muitas vezes levam os empregados a comportamentos que propiciam o prolongamento da sua ausência do trabalho. Um bom exemplo de ação de prevenção terciária é o acompanhamento dos empregados afastados pelo INSS, possibilitando contatos periódicos pelo serviço social, gestor e RH. É importante ressaltar que nem todos os empregados afastados pelo INSS vão autorizar esse acompanhamento. Por isso é importante que, já no momento do encaminhamento ao INSS, o empregado receba as orientações sobre a importância do acompanhamento pela empresa durante o período do afastamento. Outro exemplo de ação de prevenção terciária é trabalhar junto com o INSS as possibilidades de reabilitação profissional. Outra ação importante é que os gestores construam os Planos de Retorno ao Trabalho para os empregados com alta do benefício previdenciário. No plano de retorno ao trabalho o gestor deve prever conversas transparentes, ambientação gradual ao local de trabalho, às atividades laborais que irá exercer e às equipes atuais, gerando confiança e reduzindo as chances de novo afastamento.

Devido à multifatorialidade das causas que geram o absenteísmo, não é fácil prever como cada afastamento irá evoluir. Na maioria das vezes as iniciativas voltadas para a redução dos afastamentos terão resultados refletidos nos índices somente a médio e longo prazo.

A figura 3 mostra a evolução do absenteísmo de 2017 até janeiro de 2020 na diretoria estudada. A fórmula de cálculo utilizada pela empresa para cálculo do índice de absenteísmo está demonstrada na figura 4.

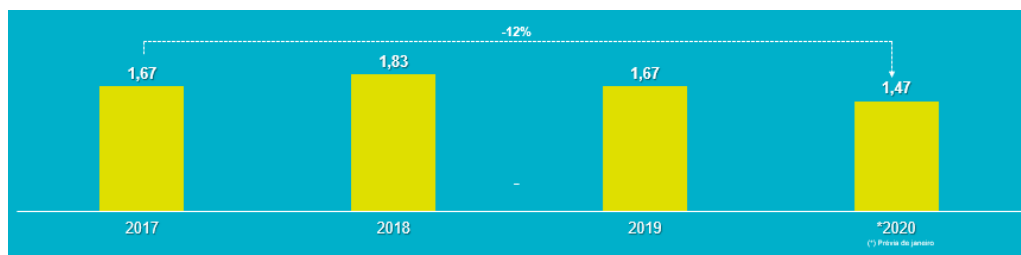


Figura 3 – Evolução do absenteísmo na diretoria após a implantação do modelo de gestão da incapacidade laboral

$$(\sum[\text{dias de ausência}]) / (\sum[\text{efetivo do mês} \times \text{dias do mês calendário}]) \times 100$$

Figura 4 – Formula de cálculo absenteísmo

Avaliando os resultados após três anos da implantação do modelo de gestão da incapacidade laboral, pontua-se que houve uma redução de 12% no índice de absenteísmo da diretoria entre janeiro de 2017 e janeiro de 2020.

De junho de 2017 até março de 2018, o modelo ainda estava em fase de construção e testes. Isso ajuda a explicar a não redução dos índices de absenteísmo entre 2017 e 2018. Nesse período, as equipes técnicas multidisciplinares responsáveis pela construção do modelo se reuniram diversas vezes para discutir, propor, testar e reavaliar o fluxo que estava sendo proposto. Essa fase de planejamento foi essencial para o sucesso do

modelo, que foi implantado efetivamente a partir de março de 2018 com o início das reuniões dos Comitês Multidisciplinares Integrados. Ajustes nas dinâmicas das reuniões dos comitês ainda precisaram ser feitas nos meses iniciais até que se chegasse ao formato ideal.

Apesar da redução no índice de absenteísmo da diretoria com a implantação do modelo de gestão da incapacidade laboral, a multifatorialidade e a complexidade envolvida na origem do absenteísmo não permite afirmar que existe uma relação direta única entre a redução do absenteísmo e a implantação do modelo. Mas ficou claro que o maior envolvimento e comprometimento dos gestores, do RH, da ergonomia e da medicina ocupacional geraram um acompanhamento mais próximo dos casos de afastamento e ações mitigadoras mais efetivas, gerando um clima de maior cuidado e confiança nas equipes.

Apesar da implantação do modelo ter ajudado a reduzir os índices e ter trazido melhorias na gestão do absenteísmo da diretoria, muitos outros fatores externos ainda contribuem de forma negativa para a redução dos afastamentos. Um exemplo disso são as relações entre a medicina ocupacional e a assistencial, que podem ser conflituosas. Se o médico assistente não se preocupar em colocar o CID correto no atestado médico, baseado num bom exame clínico, isso poderá comprometer o levantamento adequado do perfil de adoecimento da população de empregados da empresa. Por outro lado, se o médico do trabalho da empresa não fizer uma boa avaliação clínica e não tiver a iniciativa de entrar em contato com o médico assistente em casos de dúvida ou para outros esclarecimentos sobre o atestado médico recebido, as estatísticas também poderão ser comprometidas. Outra causa externa bastante comum são os ganhos secundários que alguns empregados buscam pelo afastamento pelo INSS. Há uma alta incidência de queixas subjetivas, contribuindo para o absenteísmo por doença. Para muitos desses empregados o afastamento é vantajoso, pois permite permanecer com o seu vínculo com a empresa, mantendo direito ao plano de saúde e outros benefícios e, ao mesmo tempo, receber o benefício previdenciário, tendo tempo ainda para exercer atividades informais que lhe proporcionem uma fonte de renda extra.



O fato de, nessa diretoria, o perfil do absenteísmo ser mais prevalente para o adoecimento por causas osteomusculares e psicossociais não quer dizer que outras iniciativas e programas para reduzir o absenteísmo por outras causas não possam ser implementadas. Os programas de prevenção e promoção da saúde do trabalhador devem levar em conta aspectos como a incidência de riscos não ocupacionais, condições de vida, hábitos, comportamentos de saúde, a saúde financeira das famílias, o relacionamento interpessoal familiar dos trabalhadores e outros que possam ser causa raiz de problemas psicossociais que geram o afastamento do trabalho (REIS e RIBEIRO, 2003).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A multifatorialidade e a imprevisibilidade das causas que levam ao absenteísmo torna complexa a sua tratativa. Mas a experiência mostra que quanto mais envolvidas e comprometidas estão a liderança imediata, a área de saúde e o RH, e quanto mais preventivas forem as ações mitigadoras, maiores são as chances de redução dos afastamentos. Em um bom programa de gestão do absenteísmo a comunicação é considerada um fator essencial, pois favorece o amplo entendimento dos diversos determinantes da incapacidade para o trabalho, a medição de possíveis conflitos de expectativas, além da identificação e priorização de alternativas de intervenção. O fluxo do modelo de gestão da incapacidade laboral, ao trazer em suas etapas o levantamento do perfil do absenteísmo, o escore de risco de afastamento do Analytics, os comitês com a participação dos principais atores para a análise e tratativa dos casos e os planos de ação de prevenção primária, secundária e terciária, reúne as ferramentas mais importantes para o gerenciamento, para a prevenção e para evitar o prolongamento dos afastamentos.

Os desafios do modelo para os próximos anos são os de aumentar a sua maturidade, aumentar cada vez mais a assertividade do Analytics e avaliar novas variáveis para cruzamento de dados que possam melhorar ainda mais o escore de risco de afastamento.

REFERÊNCIAS

BIERLA, Ingrid; HUVER, Benjamin; RICHARD, Sébastien. New evidence on absenteeism and presenteeism. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 24, n. 7, p. 1536-1550, 2013.

COUTO, Hudson Araujo. Absenteísmo: uma visão bem maior que a simples doença. Couto HA. **Temas de saúde ocupacional. Belo Horizonte: Ergo**, p. 9-34, 1987.

DAMART, Sébastien; KLETZ, Frédéric. When the management of nurse absenteeism becomes a cause of absenteeism: a study based on a comparison of two health care facilities. **Journal of nursing management**, v. 24, n. 1, p. 4-11, 2016.

LOISEL, Patrick; ANEMA, Johannes R. **Handbook of work disability. Prevention and management.**: Springer, 2013.

MARQUES, Solange Vianna Dall'Orto; MARTINS, Gabriela de Brito; SOBRINHO, Oswaldo Cruz. Saúde, trabalho e subjetividade: absenteísmo-doença de trabalhadores em uma universidade pública. **CADERNOS EBAPE. BR**, v. 9, n. SPE1, p. 668-680, 2011.

REIS, P. RIBEIRO, P.C.L. Detecção de agravos à saúde relacionados com o trabalho e o uso gerencial da informação. In: MENDES, R. (org). **Patologia do Trabalho**. 2ed. (atual e ampliada). São Paulo: Ed. Atheneu, 2003, p. 231-322.

SANGRO, P. Absenteísmo industrial. In: **Tratado de Higiene e Seguridad del Trabajo**. Espanha: Ministerio do Trabalho, 1971.

SOUTO, D. Absentismo: Preocupação Constante das Organizações. **Revista Saúde Ocupacional**, XIV, v. 3, p. 131-154, 1980.

SANTIAGO, Letícia Alessandra et al. Absenteísmo e doença na equipe de profissionais de enfermagem. **Revista Contexto & Saúde**, v. 17, n. 33, p. 43-57, 2017.

Capítulo 4

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO BASEADO NO COMPORTAMENTO SEGURO DAS ATIVIDADES COM RISCO ELÉTRICO

Emerson Franco



Consultor de Segurança do Trabalho, Pós-Graduado em Engenharia de Manutenção pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), Especialista em Gestão de Recursos Humanos pela FACCÓ-MG. Possui Formação em Eletrotécnica com mais de 27 anos atuando com consultoria e treinamentos de Segurança do Trabalho para grandes empresas em todo o Brasil. Especialista em Designer Instrucional de cursos presenciais e online, analista Comportamental e Executive Coach, Coautor de livros de desenvolvimento pessoal e performance humana. Atualmente é Diretor de Engenharia e Desenvolvimento de Pessoas do grupo Colabor, oferecendo consultoria para elevação da maturidade da cultura, adequação de normas regulamentadoras e treinamentos transformadores de segurança do trabalho e liderança. www.grupocolabor.com.br



RESUMO

As empresas que possuem atividades com riscos críticos, necessitam constantemente desenvolver seus profissionais para que performem com qualidade e segurança. Dentre essas atividades, temos aquelas que envolvem o risco elétrico em que trabalhadores lidam com energias que não são percebidas pelos sentidos humanos e que podem causar graves acidentes em caso de contato indevido. Para tanto, estas empresas e profissionais devem adotar medidas de controle efetivas contra o risco elétrico, que constituem-se em barreiras físicas, sistêmicas e comportamentais. Desse modo, um bom programa de capacitação deve ter como objetivo o desenvolvimento do comportamento seguro nos participantes e, para isso, é fundamental que ele seja planejado e customizado para a realidade da empresa. Logo, por meio da utilização do Design Instrucional é possível a criação de treinamentos transformadores que envolvam os participantes promovendo reflexão, percepção de riscos e principalmente que contribuam para a criação de um ambiente mais seguro e saudável.

Palavra-Chave: Treinamento Transformador; Comportamento Seguro; Atividades Elétricas

1. INTRODUÇÃO

Existem atividades que devido a sua natureza apresentam maiores riscos aos trabalhadores, pois em caso de acidentes podem levar a fatalidade ou a sequelas irreversíveis. Os trabalhos com eletricidade, por exemplo, se encaixam nessa categoria, uma vez que seus profissionais lidam com algo que na maioria das vezes não podem ver, ouvir ou sentir.

Por esse motivo devem ser adotadas barreiras de controle não apenas pelos profissionais, mas ainda pelas empresas que possuem essas atividades. Neste aspecto, um programa de treinamento transformador pode contribuir fortemente para o aumento da percepção de riscos, além da adoção de medidas de controle e conscientização dos trabalhadores para o comportamento seguro no seu dia a dia.

Desse modo, para a eficácia de tal treinamento, deve-se buscar características que o tornem um espaço verdadeiro de aprendizado, com experiências educacionais planejadas, para então envolver os participantes e promover as reflexões individuais e coletivas para prevenção.

Tão logo, tal objetivo pode ser alcançado por meio da utilização do Design Instrucional que, associado a uma adequada customização, pode apresentar-se como uma solução educacional transformadora contribuindo para a elevação da cultura de segurança.

2. PERDAS DOS ACIDENTES ELÉTRICOS

Os acidentes na área elétrica caracterizam-se normalmente pela sua baixa frequência e alta gravidade, ou seja: sua ocorrência é eventual na rotina das empresas, porém tem o potencial de levar ao óbito ou causar sequelas graves e incapacitantes aos trabalhadores.

Em grande parte dos casos, esses profissionais são expos-



tos ao risco de choque e arco elétrico, contribuindo para o aumento dos casos de acidentes, bem como para os riscos adicionais que envolvem essas atividades.

Segundo Kindermann (2000), “choque elétrico é a perturbação de natureza e efeitos diversos que se manifesta no organismo humano quando este é percorrido por uma corrente elétrica”. Esse contato indevido com partes energizadas pode levar a graves consequências, tais como parada cardiorrespiratória, fibrilação ventricular e tetanização, que é a contração involuntária (crispação) dos músculos, podendo manter a vítima presa ao ponto de contato com a energia elétrica até um eventual desligamento ou ação de emergência tomada por uma outra pessoa no local.

Além do choque elétrico, podemos mencionar a ocorrência de arcos elétricos que são fenômenos oriundos da falta de isolamento ou abertura inadequada de dispositivos de manobra. Para tanto, a energia gerada por um arco elétrico é chamada de energia incidente e apresentada em calorias por centímetro quadrado. Dependendo do porte da instalação essa energia, ela é capaz de derreter partes metálicas de painéis e emitir ondas de temperaturas que podem chegar a 20.000 graus *celcius*. Além da temperatura, ondas de pressão, luz e ruído são geradas, o que pode causar riscos iminentes aos trabalhadores.

Salienta-se ainda que a maioria dos acidentes envolvendo arcos elétricos sem proteção do trabalhador pode provocar queimaduras de terceiro grau, podendo ser agravadas pela projeção de partículas metálicas que aderem à pele do trabalhador, prejudicando assim o processo de cicatrização e recuperação.

Normalmente, associado ao choque e arco elétrico, ainda temos os riscos adicionais que podem agravar ainda mais a severidade dos acidentes elétricos, conforme a figura abaixo:

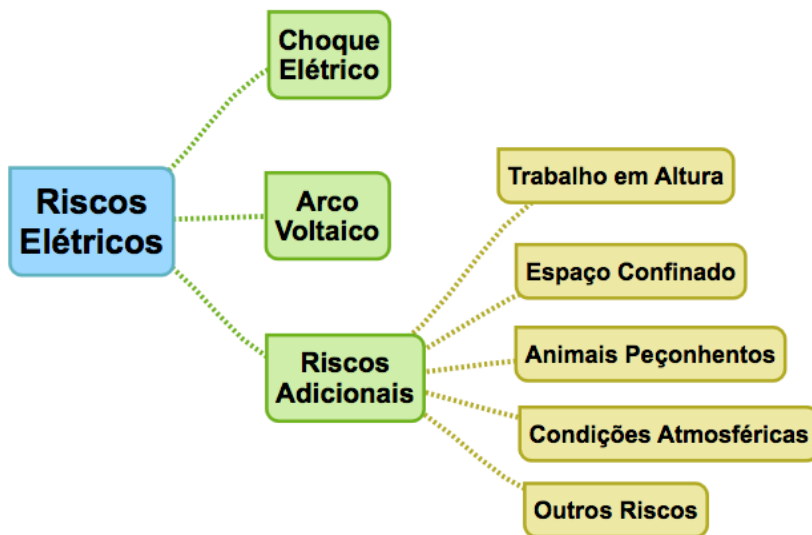


Figura 1- Riscos Elétricos

Fonte : Próprio Autor

Devido a todas essas consequências, as atividades elétricas requerem um alto grau de planejamento, preparação e prevenção para se evitar os efeitos decorrentes desses acidentes.

Mediante ao exposto, podemos afirmar que ao longo do tempo as empresas e organizações buscaram adotar barreiras para controle dos riscos em suas atividades laborais. Conforme Lafraia (2011) podemos observar a aplicação dessas barreiras em três estágios conforme figura abaixo:

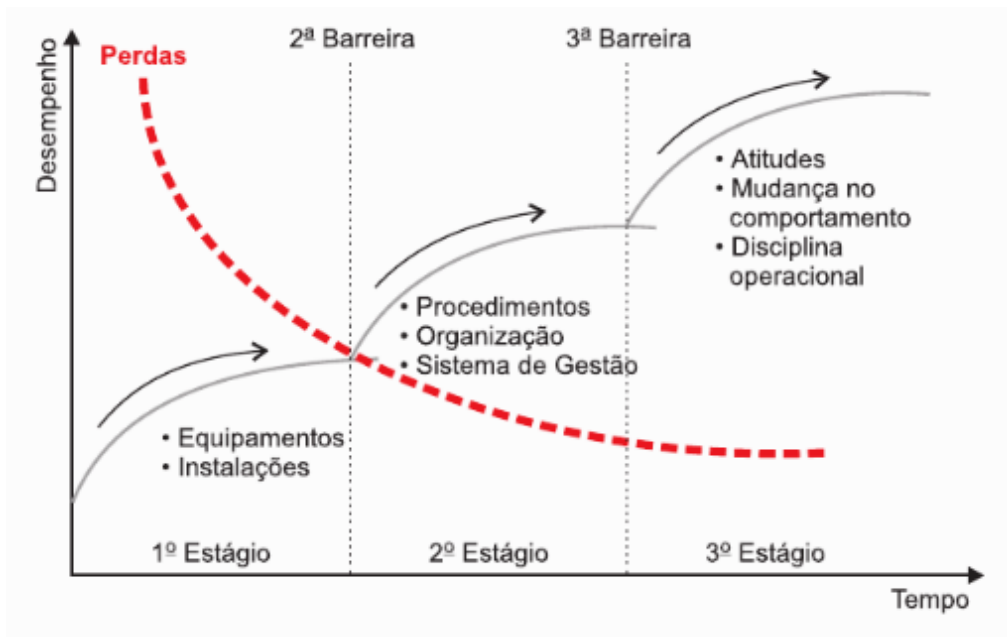


Figura 2 : Melhoria Desempenho de SMS no tempo

Fonte : pg 25 - Livro Liderança para SMS (Lafraia)

Segundo o autor, o primeiro estágio de barreira física está relacionado a utilização de equipamentos, ferramentas e instalações projetados com soluções de engenharia e proteções coletivas que atendam às normas vigentes de redução de riscos.

A segunda barreira chamada de sistêmica trata da organização do trabalho, por meio de procedimentos, regras, sistemas de gestão, programas de segurança entre outras medidas administrativas e gerenciais.

Por fim, a terceira barreira é a comportamental, que está relacionada ao desenvolvimento da cultura de segurança, baseada na disciplina operacional, liderança e comportamento seguro.

Desse modo, nas questões ligadas às atividades elétricas podemos afirmar que a segurança será de fato efetiva quando houver a prática pontual dessas três barreiras: físicas, sistêmicas e comportamentais.

Como barreiras físicas na área elétrica, entende-se a adoção de instalações, ferramental, equipamentos de proteção coletivas (EPC's) e equipamentos de proteção individuais (EPI's) específicos para os riscos elétricos.

Quanto às instalações elétricas existem normas técnicas que, associadas a NR10 (Norma regulamentadora de instalações e serviços em eletricidade), apresentam requisitos e exigências para tornar a instalação mais segura. Deste modo o profissional da área elétrica e gestores das empresas devem conhecer essas normas a fim de promover o aprimoramento contínuo das instalações elétricas e disponibilização de recursos de proteção aos trabalhadores.

No que se refere às barreiras sistêmicas, estas podem ser entendidas como todas as ações administrativas e de gestão de risco que a empresa possui. Nesta categoria estão os procedimentos, ferramentas de segurança e documentação relacionada a parte elétrica.

A exemplo disso, as empresas com potência instalada acima de 75 kW ou atuantes no SEP (Sistema Elétrico de Potência) devem constituir o P.I.E. (Prontuário das instalações Elétricas), que traz em sua essência toda a documentação e controle relacionados às atividades elétricas, tais como a existência de unifilares, documentação de pessoal, laudos e o RTI (Relatório das Instalações elétricas).

Esse relatório é fundamental para a gestão da norma, pois exige uma avaliação criteriosa das instalações e serviços para subsidiar a elaboração de um plano de ação, bem como para correção das não-conformidades encontradas.

Quanto às barreiras comportamentais, entendem-se como todas as iniciativas que levam ao aprimoramento da atitude preventiva dos trabalhadores, tais como diálogos de segurança, observação comportamental, cultura de segurança, liderança e capacitação da equipe que podem atender a uma significativa parcela empresarial que carece evoluir e adotar medidas de maneira estruturada e efetiva.

Conforme Alves (2013) orientada por comportamento essa

barreira pode contribuir efetivamente para a cultura de segurança das empresas e com isso potencializar a adoção das medidas anteriores (barreira física e sistêmica).

Tomando como base os treinamentos realizados em determinadas empresas, percebemos nas barreiras comportamentais uma grande oportunidade de melhoria pois, essa ferramenta quando bem aplicada, pode ser um fortalecedor da cultura de segurança e promotor de comportamentos seguros.

Infelizmente nos deparamos com treinamentos enfadonhos, repetitivos, pouco envolventes, que não são planejados para mudança comportamental e que apenas apresentam informações que se perdem logo após a realização deles.

Outro fator importante citado por Mota (2014) são as funções cognitivas executivas, ou seja: comportamentos adaptativos que envolvem o raciocínio abstrato, resolução de problemas, planejamento, organização e outras que proporcionam o desempenho laboral efetivo.

Logo, podemos afirmar que os treinamentos devem ser desenhados para contribuir com o desenvolvimento das funções cognitivas, além de contribuir para a reflexão de um comportamento efetivo no dia a dia dos profissionais.

3. DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO

Um bom programa de capacitação deve possuir uma estratégia educacional para ser bem sucedido, pois é necessário um planejamento e alinhamento das necessidades e objetivos esperados.

Conforme Filatro (2019), um caminho para esse planejamento está na utilização do Design Instrucional, que é um processo para identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema.

Quando estamos tratando de capacitação para atividades

envolvendo grandes riscos, é necessário um bom planejamento que tenha como objetivo o desenvolvimento do comportamento seguro dentro de sua própria realidade operacional.

Em nossos programas de capacitação para atividades de risco elétrico utilizamos a metodologia ADDIE (Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação) conforme figura abaixo:

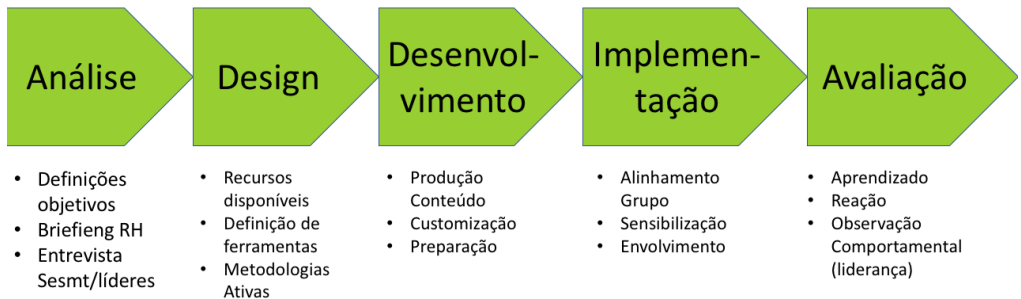


Figura 3 : Processo ADDIE adaptado

Fonte: Customizado pelo Autor

Na etapa intitulada ANÁLISE estabelecemos o problema, as metas e os objetivos instrucionais. É necessário, portanto, que seja efetuado um **briefing** com as áreas envolvidas a fim de se identificar os “comportamentos alvo” esperados e os eventuais “comportamentos problema” existentes, bem como o contexto em que eles se apresentam.

É oportuno salientar que é de vital importância nessa etapa o envolvimento da liderança, profissionais de RH, SESMT, planejamento e demais pessoas relacionadas ao desempenho e dia a dia dos participantes do treinamento.

A etapa seguinte nomeia-se *DESIGN*, onde será definido o conteúdo programático e as metodologias ativas a serem utilizadas. É de suma importância que nesta etapa o caminho para a potencialização dos comportamentos esteja claro e bem definido, bem como as ferramentas possíveis para o envolvimento dos participantes sejam concebidas.



A terceira etapa é o **DESENVOLVIMENTO**, onde a metodologia definida ganha vida, para que o material educacional e dinâmicas sejam preparados, assim como os instrutores definidos e principalmente para que a customização seja feita para a realidade dos participantes.

A quarta etapa diz respeito a **IMPLEMENTAÇÃO**, que é a colocação em prática das ferramentas desenhadas e desenvolvidas. O importante aqui é que o instrutor seja capaz de criar o ambiente propício para o aprendizado, baseado na andragogia, que é o ensino dos adultos, que possuem características próprias.

A quinta etapa trata-se da **AVALIAÇÃO**, onde deve-se medir se o objetivo proposto foi atendido. Para isso, pode-se utilizar várias ferramentas tais como :

- Avaliação do aprendizado (pré e pós teste podem confirmar se houve evolução no conhecimento);
- Avaliação das dinâmicas e interações em sala (visam identificar o nível de habilidade e conscientização demonstrada pelos participantes);
- Avaliação de reação (trata-se da avaliação do instrutor, ambiente e recursos educacionais pelo ponto de vista do participante);
- Avaliação por meio da Observação Comportamental (trata-se da observação do participante por um líder ou técnico, quanto os comportamentos apresentados pelos participantes pós-treinamento).

Essa metodologia, quando bem executada, pode proporcionar uma elevação da eficácia dos treinamentos. Porém, há de se expandir a visão isolada de treinamento para uma visão sistêmica de **DESENVOLVIMENTO DOS PROFISSIONAIS**, ou seja: os treinamentos devem ser pensados como um programa contínuo de desenvolvimento em que os diversos eventos possam ter conexão entre si e reforçar o comportamento dos profissionais.

Conforme Bley (2014), “as estratégias de aprendizagem e melhoria das condições de segurança de uma indústria precisam ser concebidas, no que se referem ao comportamento humano, com base nas situações concretas com as quais o trabalhador precisa ser capaz de lidar”. Isso significa que os treinamentos devem ser customizados para a realidade dos participantes, trazendo exemplos e casos que tragam reflexão e possibilidade de aplicação em seu cotidiano.

Outro aspecto muito importante para o sucesso de qualquer programa de treinamento é a criação de um ambiente propício para o aprendizado e mudança de comportamento. Isso pode ser obtido por meio da escolha criteriosa dos dois principais elementos de um treinamento: Participantes e Instrutores (facilitadores).

Nesse sentido, os participantes devem possuir necessidades similares e desafios em comum a fim de criar o ambiente de desenvolvimento da equipe, assim como os Instrutores (facilitadores) precisam ser escolhidos pela sua experiência e formação técnica associados a habilidades comportamentais para comunicação e envolvimento da equipe.

Quanto ao instrutor, este deve colocar o participante como centro do processo de aprendizagem, proporcionando momentos de troca, reflexão e participação de todos. Ele é chamado de facilitador quando realmente cria o caminho para que o próprio participante desperte o interesse e busque o seu aprendizado.

Para isso, é fundamental a aplicação dos conceitos de andragogia conforme figura abaixo:

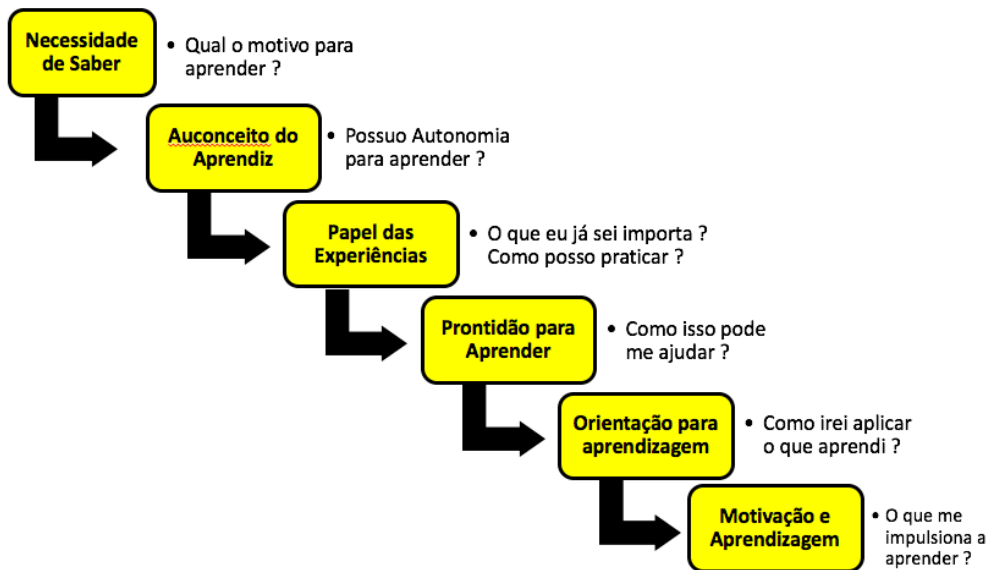


Figura 4 : Características da Andragogia

Fonte : Adaptado pelo Próprio Autor

4. TREINAMENTOS TRANSFORMADORES

As atividades elétricas requerem um profissional melhor preparado para lidar com os diversos riscos do seu dia a dia e para que isso ocorra, é necessário reforçar constantemente a barreira comportamental por meio de ações de desenvolvimento.

Um bom programa de capacitação precisa ser planejado por meio de metodologias profissionais e inovadoras desde a sua concepção até a sua avaliação e, desse modo, podemos afirmar que um treinamento transformador deve estar **centrado no participante** e baseado no **desempenho esperado** por ele, o que deve ser muito envolvente e impactante.

Nossa experiência com mais de 4.000 profissionais treinados em grandes indústrias nos leva a crer que é possível sim desenvolver treinamentos técnicos ou de segurança do trabalho com ênfase no aspecto comportamental.

Podemos citar como exemplo o nosso treinamento PEP (Profissional Eletroeletrônica Prevencionista) desenvolvido para 900 profissionais de uma grande empresa de mineração. Esse treinamento foi estruturado utilizando a metodologia ADDIE e foi fortemente ancorado em premissas da Andragogia e utilização de Metodologias Ativas de Aprendizagem.

Essa customização levou à elaboração de um modelo de treinamento, em que os participantes puderam refletir sobre o impacto de suas ações e omissões para sua segurança e dos demais colegas de equipe.

As dinâmicas e metodologias planejadas provocaram uma participação intensa dos envolvidos no processo, alcançada por meio de cenários similares aos encontrados em suas atividades, apresentando de maneira clara e objetiva os requisitos de normas e conhecimentos técnicos para promoção de um ambiente mais seguro. O resultado foi uma assimilação mais profunda dos conhecimentos e aplicação efetiva da prevenção em suas atividades diárias.

A avaliação feita pelos próprios líderes dos funcionários é que novas atitudes começavam a ser percebidas nos participantes, tais como a proatividade, melhoria na comunicação, implementação de sugestões de melhoria e maior cuidado para com os colegas ativos da empresa.

Podemos afirmar que o caminho para o desenvolvimento de TREINAMENTOS TRANSFORMADORES inicia com a participação de todos os envolvidos da empresa, sendo eles os líderes, profissionais do SESMT e profissionais da área de RH e treinamento que queiram se posicionar como provedores de soluções educacionais efetivas para os seus clientes internos.

Assim, com a participação de todos é possível o desenvolvimento de programas de capacitação que contribuam para prevenção de acidentes, principalmente em áreas de alto risco, como a área elétrica.

Logo, estes programas podem auxiliar de maneira contínua na elevação da maturidade de cultura das empresas, proporcionando um ambiente seguro e saudável para todos.



REFERÊNCIAS

BLEY, Juliana. **Comportamento Seguro**. Belo Horizonte. Artesã, 2014.

LAFRAIA, João Ricardo B. **Liderança para SMS Segurança, Meio Ambiente e Saúde**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2011.

FILATRO, Andrea. **Design Instrucional 4.0 – Inovação na Educação Corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2019.

MOTA, Mírian Cristina Zaidan. **Psicologia Aplicada em segurança do trabalho – Destaque aos aspectos comportamentais e trabalho em equipe NR10**. São Paulo: LTr, 2014.

KINDERMANN, Geraldo. **Choque Elétrico**. Porto Alegre: Sagra Luza-tto. 2000.

IMPLEMENTANDO A CULTURA DE PREVENÇÃO ATRAVÉS DA ATUAÇÃO DOS LÍDERES

Enio Viterbo Junior



Mestre em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Mestre em Administração de Sistemas de Informação pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Especialista em Administração Naval pela Marinha do Brasil, Graduado em Engenheiro Mecânico pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Chairman do Comitê de Saúde e Segurança da Associação Mundial do Aço (2015-2016), Especialista em Gestão de Riscos (ITSEMAP-MAPFRE). Auditor de sistemas de gestão (DNV, BVQI e PE-Batalas). Auditor de HSE em Terminais Químicos (CDIT). Atuou como Diretor Global de Segurança, Saúde e Meio ambiente no grupo Gerdau (2008-2016) Atuou como Diretor de HSEQ na Bayer do Brasil (1989-2008), Oficial Engenheiro da Marinha do Brasil (1979-1989). Autor dos livros "ISO 9001 na indústria química e de processos" e "Sistema Integrado de Gestão Ambiental". Praticante de mergulho autônomo, grau de instrutor.



RESUMO

O presente estudo visa avaliar como as organizações estão incorporando os conceitos mais recentes em Segurança e em Prevenção de Fatalidades nas suas operações e como esses conceitos se tornam práticas efetivas e controles robustos para garantir a segurança e o bem-estar de todos. Apresenta ainda como as organizações estão envolvendo e comprometendo seus líderes nos esforços de melhoria, observações efetuadas entre 2018 e 2019 em diversos segmentos de negócio, visando contribuir com as demais organizações e profissionais envolvidos.

Palavra-Chave: Liderança em Segurança; Prevenção de Fatalidades; Cultura de Segurança.

1. INTRODUÇÃO

Iniciaremos a partir de análise acerca dos desafios perenes em Segurança enfrentados pelas organizações que apresentam riscos em suas operações:

- Eliminar acidentes com potencial de fatalidade ou de causar lesões incapacitantes permanentes;
- Minimizar a ocorrência de acidentes a valores tão baixos quanto racionalmente possíveis;
- Manter a importância e a relevância do tema Segurança durante todo o tempo.

Muitas organizações vêm reduzindo taxas de acidentes comuns com sucesso, chegando a ficar alguns anos sem a ocorrência de acidentes com afastamento, mas isso não significa que as operações são seguras. Acidentes sem afastamento ainda acontecem mesmo que em pequeno número e quase acidentes com potencial elevado também ocorrem, mas normalmente não causam a indignação necessária na liderança para eliminar as causas que contribuem para sua ocorrência.

Acidentes são consequência de falhas ou perturbações nos processos operacionais; é sabido que todos os processos são sujeitos a variabilidade, assim, devemos considerar o total de acidentes, incluindo aqueles que não causam afastamento e também os primeiros socorros ou atendimentos médicos, pois são sinais de que continua existindo o contato das pessoas com agentes físicos, químicos ou energias perigosas e, assim, podemos entender melhor os processos e seus riscos associados, para estabelecer medidas que venham a eliminar (alto potencial) ou mitigar (baixo potencial) suas consequências.

Um dos mais difíceis desafios em Segurança é manter a importância e a relevância do tema durante todo o tempo, uma vez que, em muitas organizações, a não ocorrência de acidentes com afastamento por um período considerável acaba levando à acomodação, ou pior ainda, a um excesso de confiança que faz

acreditar que “a segurança está dominada”, ou que “as pessoas estão cuidando de sua segurança”, então é possível passar para outras prioridades. Segurança teria que ser considerada como um Valor para a organização, estando acima das demais prioridades normais a qualquer organização, e também deveria ser devidamente tratadas pelas equipes. Quando a empresa para de dar a atenção necessária ao processo Segurança ou deixa de realizar algumas práticas fundamentais, os processos começam a se degradar e a ocorrência de acidentes mais graves passa a ser apenas uma questão de tempo.

O tão propalado Zero Acidente deveria ser um objetivo permanente das organizações, nada diferente de zero poderia ser aceito como objetivo, mas nunca deveria ser uma meta, pois toda meta tem objetivo, valor e prazo para acontecer. É como a excelência ou a perfeição que todos buscamos atingir e temos como ideal, mas não deveria se colocar valor e prazo para atingir pois não existe fator mais desmotivador do que começar um ano de trabalho com uma meta “zero acidente” colocada e logo na segunda semana do ano alguém torce o pé e a meta “cai”, o que levaria as pessoas a considerá-la perdida, passando a focar esforços em outra meta, deixando de dar a atenção necessária às práticas de Segurança e o resultado normalmente seria a ocorrência de outros acidentes no ano.

Metas de segurança deveriam incluir a implementação de controles efetivos para os riscos encontrados e também colocadas em indicadores proativos de segurança adotados pela organização.

Nos últimos 10 (dez) anos houve diversos avanços na maneira de pensar a Segurança como processo, sendo assim, se torna necessário lançar uma nova visão sobre os antigos paradigmas, os quais foram por muito tempo aceitos sem contestação, sendo disseminados mundialmente; são esses avanços na maneira de pensar segurança e como as organizações vêm implementando práticas sustentáveis e robustas baseadas nesses novos conceitos que justificam a necessidade de um estudo qualitativo. O problema da pesquisa pode então ser resumido a duas questões fundamentais:

- Como as organizações estão incorporando novos concei-

tos em Segurança e implementando práticas efetivas para a implementação de uma cultura de prevenção que elimine fatalidades e acidentes graves, reduza significativamente a ocorrência de acidentes menores e mantenha perene a relevância e importância da segurança em todas operações?

Sabendo que as organizações lidam com recursos limitados e concorrentes entre si, onde investir e concentrar os esforços de melhoria em Segurança?

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A partir do ano 2.000 houve significativos avanços na maneira de pensar a Segurança como processo, lançando uma nova visão sobre antigos paradigmas. Seleccionamos as seguintes contribuições como as mais importantes e objetos do presente estudo:

- O trabalho de James Reason, ao estudar erros médicos e a partir desses formulando a teoria das três barreiras, também conhecida como teoria do queijo suíço.
- O estudo liderado por Thomas R. Krause sobre eventos de potencial elevado de fatalidades ou lesões severas (PSIF – Potential Serious Injuries or Fatalities) finalizado em 2012 e que gerou a publicação “Seven Insights into Safety Leadership, em referência.
- O trabalho de Sidney Dekker, sobre uma maneira diferente de encarar a segurança (Safety Differently) uma das bases do programa HOP (Human Organizational Performance), já adotado por algumas organizações de vanguarda.

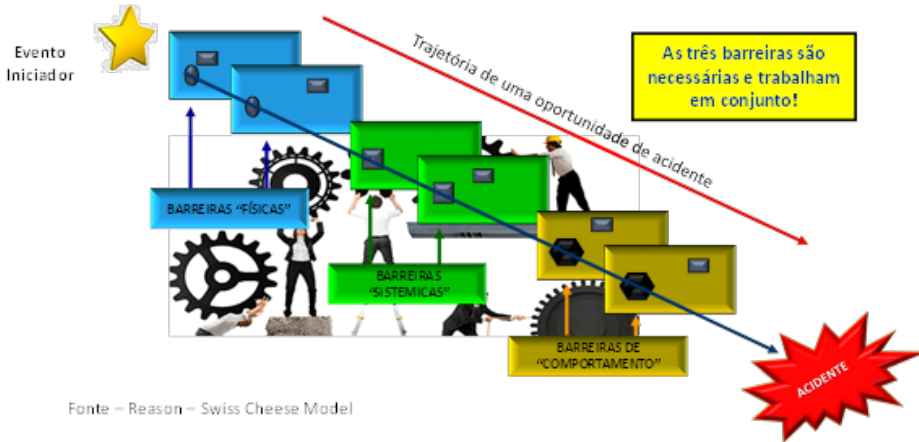


Figura 1 – O modelo das três barreiras, de James Reason.

A figura acima mostra que existem barreiras físicas como medidas de engenharia e dispositivos de proteção e bloqueio, barreiras sistêmicas como procedimentos e instruções de trabalho e barreiras comportamentais referentes às atitudes e comportamentos das pessoas ao executarem os trabalhos. Os acidentes acabam acontecendo por falhas latentes nas três barreiras e, quando há o alinhamento entre essas falhas, o acidente ocorre. Importante ressaltar que as três barreiras são necessárias e trabalham em conjunto para bloquear a ocorrência de acidentes. Trabalhando em cada barreira, existem pessoas que atuam e tomam decisões, e essas pessoas, por sua vez, possuem líderes, sendo trabalho dos líderes garantir que as três barreiras estejam bem implementadas e mantidas.

O estudo liderado por Thomas Krause, em 2012, constatou que os acidentes fatais e de elevado potencial de lesões incapacitantes têm causas distintas daqueles de baixo potencial, lançando uma nova luz sobre a pirâmide de Heinrich (posteriormente complementada por Bird) e completando seu entendimento à luz das distintas causas entre acidentes de potencial elevado e acidentes menores. Esse estudo teve a participação das seguintes grandes empresas na América do Norte: Exxon Mobil Corporation, Archer Daniels Midland Company, BHP Billiton, Potash Corp, A.P.Moeller – Maersk Group, Cargill Inc. e Shell.

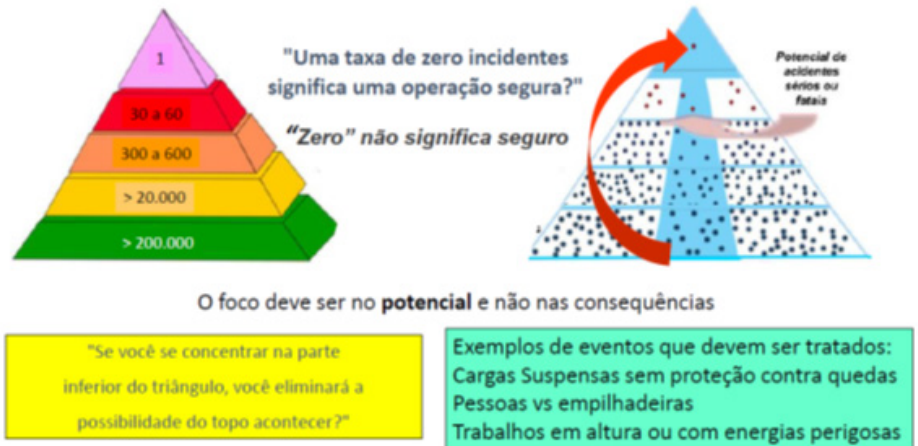


Figura 2 – atualizando o modelo mental da pirâmide de Heinrich/Bird

Os estudos iniciais do pioneiro Herbert Heinrich, na década de 30 do século passado, traziam as proporções entre fatalidades, acidentes com perda de tempo e acidentes sem perda de tempo (1-29-300), complementadas três décadas depois por Frank Bird, que relacionou acidentes com perda de tempo (incluindo fatalidades) com acidentes sem perda de tempo, acidentes com danos materiais e quase acidentes (1-10-30-600). Por volta de 20 anos, alguns consultores adicionaram outra camada de comportamentos críticos ou desvios, porém sem qualquer estudo científico que sustentasse a proporção, entretanto, acabou sendo aceito sem maiores contestações, pois mostrava que havia muito mais desvios e falhas de comportamento do que quase acidentes, visto que a maioria desses desvios ocorria sem que as falhas nas três barreiras, mostradas na figura 1, estivessem alinhadas.

Durante muito tempo se acreditou e se propagou que “trabalhando na base da pirâmide” seria possível evitar a ocorrência de fatalidades ou acidentes de elevada severidade e, até hoje, muitos ainda acreditam no velho paradigma por não terem tido a oportunidade de acessar o estudo liderado por Krause.

Os resultados desse estudo comprovaram o que muitas organizações e profissionais já desconfiavam ou acreditavam, que fatalidades e acidentes graves têm causas distintas de acidentes

menores. Do grupo de grandes empresas que participaram do estudo obteve-se a proporção de 21% de acidentes com potencial para causar fatalidade ou lesões sérias, dentre o total de eventos estudados. O triângulo da direita mostra que nesses 21% o acidente mais sério pode ocorrer direto do nível de quase acidente, caso as suas causas distintas não forem eliminadas. Isso lança foco na atuação dos líderes, pois devem se preocupar exatamente com esse tipo de situação, não medindo esforços para implementar medidas de controle robustas e efetivas para evitar uma fatalidade ou lesão séria.

A contribuição da obra de Sidney Dekker lança uma nova visão que vai de encontro aos mantras ultrapassados, como o que afirma que 90% dos acidentes são devidos a falhas humanas. Dekker alerta que essa constatação é fruto de uma análise malfeita, incompleta e inconclusiva, para a qual não se consegue estabelecer uma ação eficaz de bloqueio. Erros humanos vão acontecer sempre, pois as pessoas são humanas e humanos erram, é parte de nossa natureza.

Dekker afirma ainda que uma análise melhor executada leva a se perguntar a uma pessoa que sofreu um acidente qual resultado ela esperava obter ao executar a atividade de uma forma distinta da estabelecida. Obviamente a pessoa que sofreu o acidente não sabia que isso iria ocorrer e perguntar a ela por que não seguiu determinada regra ou determinado procedimento não iria ajudar a entender os reais motivos do desvio, apenas encerra qualquer possibilidade de aprendizado.

Dekker adiciona que erros humanos são inevitáveis, mas não são as causas de falhas, são sintomas de problemas maiores, não são aleatórios, mas sim conectados a procedimentos, ferramentas ou ao ambiente operacional. As falhas, normalmente, representam dificuldades das pessoas em lidar com a complexidade dos sistemas estabelecidos. Muitas funções estabelecem procedimentos e sistemas complexos na organização; tal complexidade é o que ocasiona falhas.

Dessa forma, conclui Dekker, as fontes de erros são estruturais e não pessoais, por esse motivo não se deve punir as pessoas por erros cometidos, tentando "consertar" as pessoas, mas determinar as causas estruturais e corrigi-las.

Os conceitos acima expostos foram analisados quanto à sua implementação e qualidade das práticas decorrentes em organizações dos setores farmacêutico, químico, petróleo, metal mecânico, mineração e embalagens, nos anos 2018 e 2019, e serão apresentados os resultados das práticas de sucesso desenvolvidas.

3. MÉTODO

Foi selecionado o método qualitativo para o estudo, mediante pesquisa em literatura referenciada e verificação da aplicação dos conceitos em grandes organizações dos setores químico, farmacêutico, metal mecânico, embalagens, mineração e petróleo. A partir das premissas e constatações constantes da literatura em referência, foram verificadas durante o período 2018-2019 as melhores práticas existentes nas organizações, as quais comprovadamente trouxeram resultados para a melhoria da segurança e evolução da cultura de prevenção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Onde investir os recursos par melhoria

Como as respostas às perguntas do estudo estão correlacionadas, é mais didático o início pela pergunta: Onde investir e concentrar os esforços de melhoria em Segurança?

Na maioria das organizações que foram avaliadas por visitas ou entrevistas com seus gestores de segurança, já haviam sido realizados investimentos significativos em sistemas de gestão e também em segurança baseada em comportamento, movimentos que tiveram seu tempo, mas não trouxeram a melhoria desejada, então, os pontos em comum observados nas organizações foram:

Investir em melhoria de sistemas de gestão não trará resultados significativos, normalmente é muito esforço para pouco resultado. Conquista-se uma padronização e eventualmente uma certificação do sistema, mas muitas têm dificuldades para manter o sistema funcionando como projetado e algumas práticas fundamentais não evoluem.

Investir mais em programas de comportamento seguro não vai trazer a eliminação de fatalidades ou de acidentes de potencial elevado de severidade, pois requerem a implementação de medidas de controle de alta hierarquia. Este foi um erro observado em algumas organizações que, por modismo ou desconhecimento, acabaram investindo em programas comportamentais e, quando ocorria um acidente mais sério, a alta administração questionava a utilidade do programa (com justa razão), ou seja, é um investimento que na maioria das vezes não se sustenta, pois não resolve o desafio perene de eliminar fatalidades e acidentes com elevado potencial de lesões.

A resposta encontrada para a questão é que as organizações estão buscando investir na liderança para que ela implemente controles efetivos nas três barreiras, construindo a cultura de prevenção em segurança, a qual irá trazer o desempenho da organização para um novo nível de resultados.

Por mais óbvio que possa parecer, muitas vezes as pessoas desconhecem que o líder é o responsável pela segurança de sua equipe e é quem responde pelos resultados. Organizações que já enfrentaram acidentes graves sabem que a pior derrota que um líder pode experimentar é um acidente grave com um membro de sua equipe, então cabe aos líderes implementar e manter os controles necessários, resistindo a toda e qualquer pressão por recursos ou prioridades que venham a competir com a Segurança.

As organizações nas quais a liderança apresentava os melhores resultados em segurança consideram a função supervisão como fundamental para garantir que os processos se mantenham sob controle, cabendo esta função ao primeiro nível de liderança. Essas organizações consideram a presença do líder na área de operações como fundamental para desenvolver a confiança e o decorrente comprometimento da equipe e, assim,

desenham suas rotinas para permitir e incentivar a presença dos líderes nas áreas de operação.

Liderança é um processo no qual líderes exercem influência pessoal e conseguem que os liderados realizem aquilo que a organização espera de forma natural e com elevado comprometimento. Liderar é atingir metas, trabalhando com as pessoas, fazendo as coisas certas, conforme definido por Vicente Falconi Campos, em seu livro *O verdadeiro Poder*, em referência.

Características desejadas pelas organizações para um bom líder em segurança:

- Querer fazer – antes de tudo o líder tem que querer fazer, caso contrário todo o resto não acontece.
- Saber fazer – o líder deve reconhecer suas limitações e aceitar ajuda sempre que julgue necessário, ninguém nasce sabendo e muito menos sabe de tudo.
- Poder fazer – ou seja, ter autoridade constituída sobre as equipes de trabalho.

Autoridade pode ser definida como a arte de conseguir que as pessoas façam voluntariamente aquilo que o líder deseja, devido à influência pessoal que é exercida de maneira equilibrada, porém firme. Líderes de equipes de operação possuem autoridade formal sobre os membros da equipe enquanto que profissionais de segurança possuem autoridade técnica, ou seja, capacidade de influenciar tecnicamente os líderes e convencê-los a liderarem suas equipes na melhoria da segurança.

De todas as localidades observadas no estudo, com diversas culturas regionais e organizacionais havia um ponto em comum, excelentes resultados de segurança aconteciam onde existiam excelentes líderes e excelentes profissionais de segurança trabalhando juntos. Quando apenas uma das condições existia, os resultados não aconteciam de forma sustentável até que as duas condições fossem estabelecidas, seja por capacitação das pessoas ou alguma substituição no percurso. Os Fatores Críticos de Sucesso para líderes de operações incluem, mas não estão limitados a:



- Assumir a vida das pessoas da equipe e seu bem-estar como Valores;
- Dar o exemplo através da dedicação e comprometimento pessoal com a Segurança;
- Conhecer os processos operacionais e ampliar sua presença nas áreas;
- Trabalhar de forma focada e equilibrada nas três barreiras, física, de sistemas e de comportamento, estabelecendo controles robustos e adequados em função dos riscos existentes;
- Reconhecer que não é possível “mudar por ordem” comportamentos de pessoas, mas através da construção de uma cultura onde os hábitos seguros sejam internalizados pelas pessoas;
- Cobrar o cumprimento dos padrões operacionais e deixar muito claro que violações não são toleradas;
- Reconhecer e valorizar atitudes seguras;
- Estabelecer comunicação constante e em duas vias com a equipe, com seus pares e com a alta administração;
- Considerar como privilégio pessoal a oportunidade de trabalhar como agente de transformação da organização.

A atuação do líder de operações na rotina diária está esquematizada na conhecida figura do SDCA, conforme mostrado na publicação Gerenciamento da Rotina, de Vicente Falconi Campos, em referência.

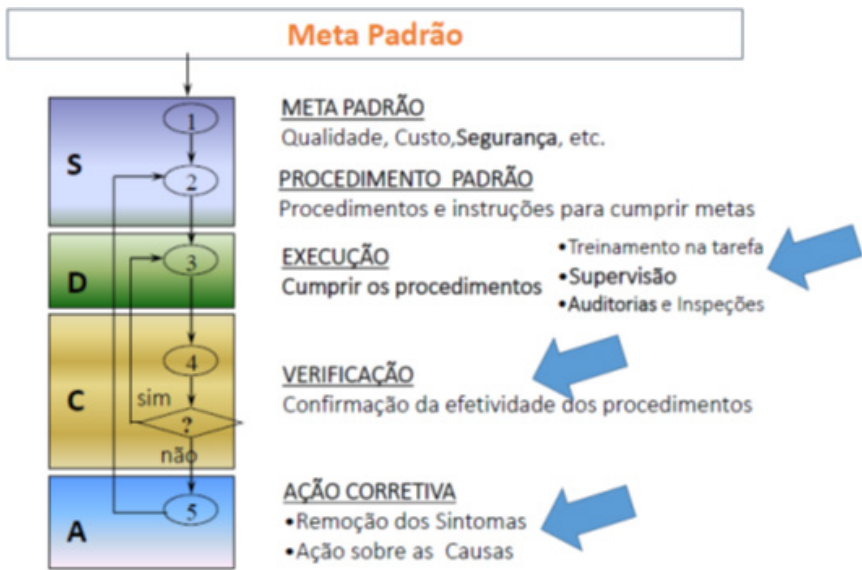


Figura 3 – Atuação na Rotina do dia a dia

A atuação do líder na rotina se dá principalmente por meio do acompanhamento dos processos; são verificadas as capacitações dos executantes, a aderência dos executantes aos procedimentos e instruções de trabalho, a efetiva supervisão das equipes, através da verificação do atingimento dos itens de verificação de cada célula de trabalho, das inspeções de área onde são verificadas as condições físicas e o funcionamento dos dispositivos de segurança existentes, da verificação do cumprimento das etapas críticas dos procedimentos mediante auditorias de padrão e do estabelecimento das ações corretivas necessárias para corrigir situações levantadas em auditorias de padrão, em sugestões da equipe ou, no pior caso, em acidentes que porventura ocorram.

Os líderes quando presentes na área de operações devem ter sempre em mente as seguintes questões:

- Estamos identificando todos os riscos presentes?;
- Estamos promovendo a Disciplina Operacional, ou seja, exigindo o cumprimento dos padrões?;
- Estamos permitindo atalhos e violações?;
- Estamos checando os pontos críticos ou apenas dele-



gando e acreditando?

Nas situações fora de rotina como em partidas, paradas programadas de manutenção, obras, ampliações ou manutenções corretivas a atuação do líder é igualmente decisiva, devendo cuidar de:

- Manter as áreas limpas e arrumadas mesmo em manutenção. Em local limpo e arrumado o acidente não encontra espaço, mas em áreas desorganizadas e sujas, a ocorrência de acidentes é quase certa;
- Não permitir o início de nenhuma atividade sem uma prévia análise de riscos;
- Emissão de permissão de trabalho em todos os serviços onde ela é necessária. Falta de permissão de trabalho é violação gravíssima;
- Liberação dos serviços realizada no local da execução, verificando a correta implantação de todas as medidas de segurança. Desabilitar dispositivos de proteção é violação gravíssima.
- Para os líderes de Segurança os seguintes atributos são fatores críticos de sucesso:
- Conhecimento do negócio da organização dos processos através dos quais os produtos são obtidos e dos riscos associados aos processos;
- Conhecimento da variabilidade dos processos, de gestão de pessoas e de gestão de riscos;
- Foco em soluções para os riscos existentes ao invés de normas e regulamentos;
- Adoção de estratégias distintas para eliminação de fatalidades e para redução da acidentabilidade total;
- Conhecimento do seu papel de apoio aos líderes no processo, ajudando efetivamente a operação (“missionário”).

Líder de segurança, em uma analogia com as premiações

de atores, pode postular o prêmio de melhor ator coadjuvante, sabendo que o prêmio de melhor ator é destinado aos líderes das operações, uma vez que esses são quem possuem a autoridade constituída para liderar equipes.

Em organizações que implementaram com sucesso a gestão da Segurança com base nas três barreiras e com a efetiva participação dos líderes apoiados pelas equipes de segurança temos normalmente a seguinte distribuição de papéis:

- Papéis normalmente atribuídos à alta administração;
- Papéis normalmente atribuídos à diretoria e corpo gerencial;
- Papéis desempenhados pelos líderes de operação;
- Papéis desempenhados pelas equipes de segurança;
- Papéis desempenhados pelos operadores.

Os quadros a seguir mostram os principais papéis atribuídos e desempenhados por essas funções.

Alta Administração

- Aprovar o Plano de Ação Anual, designando um membro como Sponsor;
- Acompanhar e cobrar o progresso da implementação das ações e programas, destinando os recursos necessários;
- Divulgar Valores e temas de Segurança e Saúde em todas as ocasiões possíveis;
- Iniciar as reuniões sob sua responsabilidade com um tema de Segurança;
- Participar das reuniões com funcionários e contemplar os temas de Segurança.

Diretores e Gerentes

- Acompanhamento mensal e trimestral de progresso, dentro das reuniões rotineiras;
- Participar de inspeções de Segurança em suas áreas;
- Conhecer os incidentes ocorridos e acompanhar ou participar da investigação daqueles com alto potencial;
- Acompanhar a atuação dos seus líderes em segurança, cobrando e apoiando onde necessário;
- Iniciar as suas reuniões com temas de Segurança.

Figura 4 – Papéis normalmente atribuídos a alta administração e corpo executivo

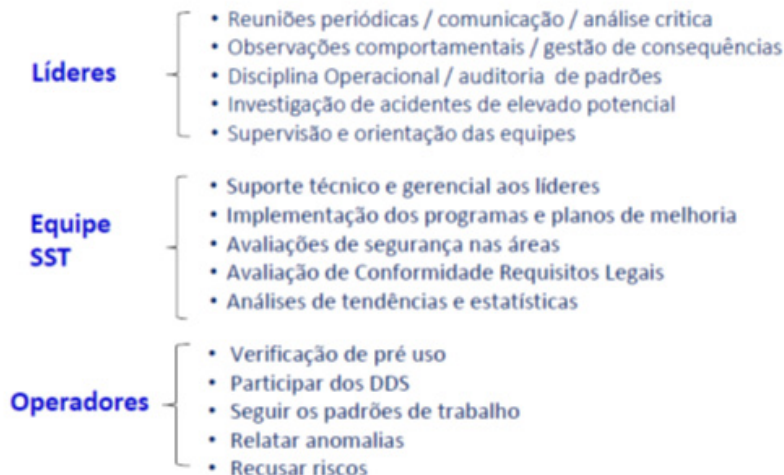


Figura 5 – Papéis normalmente atribuídos à operação e segurança

Muitas vezes os nomes das práticas e ferramentas diferem entre organizações, mas, no geral, os papéis se assemelham, promovendo uma implementação controlada e efetiva, uma vez todos os níveis de liderança e operacional se comprometendo com o processo.

4.2 Implementação de novos conceitos e práticas efetivas

Foram observadas nas organizações diversas práticas derivadas da assimilação dos novos conceitos e do aperfeiçoamento dos conceitos existentes. Podemos representar esquematicamente a atuação do líder de operação em uma figura do PDCA, em organizações com uma cultura já madura em Segurança.



Figura 6 – Atuação do líder transforma a cultura e os resultados

A figura está esquematizada no PDCA de rotina, também chamado de SDCA e inclui as principais atividades e práticas a cargo dos líderes de operação. Um fator considerado fundamental é a adoção das agendas mensais dos líderes, que devem construí-las dividindo as práticas de forma equilibrada e completa, objetivando que durante o mês todas as atividades previstas sejam adequadamente executadas.

Na etapa de execução estão as principais atividades como a promoção da Disciplina Operacional, cobrando a execução dos padrões e deixando claro a não aceitação de atalhos ou violações, mantendo contato contínuo com as equipes, exercendo a liderança percebida e atuando de forma exemplar. As atividades diárias de acompanhamento dos indicadores de verificação das diversas células, os diálogos e conversas de segurança e as caminhadas de segurança na área, supervisionando e orientando as equipes e promovendo a solução dos problemas prioritários aumentam a confiança e comprometimento das equipes operacionais, até que todos estejam “jogando no mesmo time”.

Na etapa de verificação (“C”) são realizadas as inspeções de área e as auditorias de execução dos padrões, com ênfase nas atividades onde riscos críticos estão presentes e as eventuais observações de comportamento e atitudes do



pessoal operacional. São realizadas também as verificações das observações e sugestões dos operadores, priorizando aquelas relacionadas a riscos críticos e dando *feedback* e reunindo as semelhantes, priorizando e delegando a operação a implementação das demais.

Na etapa de análise crítica e melhoria são utilizadas as medições da cultura de segurança da área, os resultados das auditorias internas e externas e a medição da assertividade do líder, ou seja, a medição qualitativa e quantitativa das atividades a cargo do líder. As oportunidades de melhoria são discutidas e priorizadas e passam para a etapa de planejamento do ciclo seguinte para serem devidamente implementadas.

A partir da grande figura (no amplo sentido), a seguir serão apresentadas as principais atividades do cargo do líder na construção da cultura de prevenção, as quais foram observadas nas organizações de cultura mais maduras, desde o planejamento e passando pelas três barreiras de forma equilibrada e completa.

4.2.1 Principais atividades em Segurança a cargo dos líderes

a) Planejamento:

Foi observado nas organizações mais maduras o não estabelecimento de metas numéricas para níveis de acidentes, mas sim metas em cima de indicadores proativos por elas utilizados, por exemplo: percentual de implementação de medidas de controle para riscos críticos, percentual de atingimento de indicador de atuação proativa de líderes, realização de auditorias de padrões, entre outras. Importante definir o estágio de cultura de prevenção em segurança desejado pela organização. Existem algumas classificações adotadas no mercado, mas a mais conhecida é a utilizada pelo programa Hearts & Minds do Energy Institute, em referência.

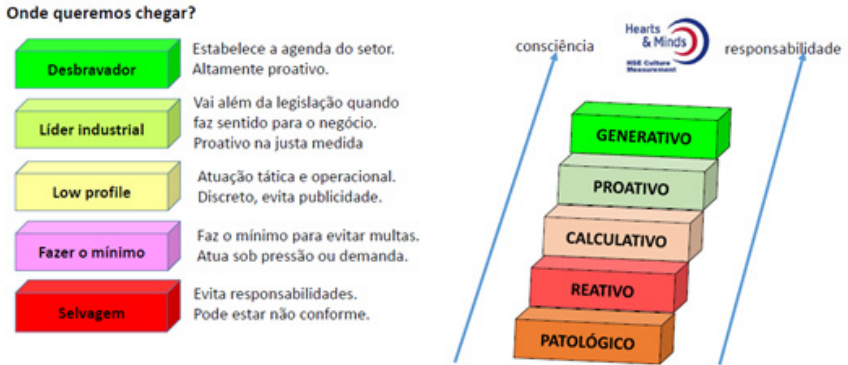


Figura 7 – Estágios de cultura de segurança

A medição da cultura de segurança se dá através da aplicação de questionários que podem ser comprados diretamente no site do Energy Institute sendo utilizada uma escala Likert (com valores de 1 a 5) onde os níveis de cultura vão se concentrar nesses 5 (cinco) possíveis estágios ou degraus: Patológico, Reativo, Calculativo, Proativo e Generativo. Um excesso que foi detectado em diversas organizações foi o de se planejar para atingir o estágio mais elevado sem levar em conta a cultura da atividade, a realidade dos negócios e os níveis de risco existentes. Ao lado esquerdo da figura é apresentada uma outra classificação similar, utilizada dentro do programa Atuação Responsável, particular das indústrias químicas mundiais, onde uma foi observado em algumas organizações de destaque o planejamento para o estágio desejado de Líder Industrial, gerenciando segurança e meio ambiente estrategicamente e indo além dos requisitos legais somente onde fizesse sentido para os negócios, atuando de uma maneira proativa na justa medida que fosse necessária.

Essa decisão faz muito mais sentido que simplesmente declarar que atingirá o nível Generativo, com todas equipes operacionais atuando de forma interdependente sem levar em conta o esforço necessário e os custos proibitivos para tal. O resultado nessas organizações é que muito raramente esse nível é alcançado, gerando frustração desnecessária e dispêndio excessivo de recursos.

b) Atividades dos líderes na gestão de riscos críticos (PSIF)

Foi observado nas organizações com cultura mais madura que os líderes devem revisar periodicamente a identificação de perigos e avaliação de riscos nas áreas, bem como a cada evento potencial ou real que apresente um risco não detectado e tratado. Especial atenção deve ser dada aos riscos críticos ou PSIF's, cuidando para que o risco seja eliminado ou diminuído em sua consequência através de medidas de controle de alta hierarquia. Riscos críticos não podem ser tratados com medidas administrativas, procedimentos ou comportamento das equipes, estas barreiras não são robustas para riscos de tal magnitude.

Nas organizações que vêm trabalhando para eliminar fatalidades e acidentes severos, os líderes buscam constantemente e de forma estruturada a identificação de precursores de riscos críticos e suas potenciais consequências para se determinar a medida de controle necessária para ser priorizada e instalada. É necessário, ainda, levar em conta a robustez da medida e também sua manutenção durante todo o tempo, priorizando soluções duráveis que demandem pouca manutenção.

A figura abaixo mostra uma série de atividades de campo do líder nas quais ele deve estar atento para a identificação e tratamento dos riscos críticos encontrados.



Figura 8 – O novo paradigma, identificar e tratar precursores para evitar fatalidades

Ao identificar e tratar devidamente as situações onde existem riscos críticos, a ocorrência de eventos de alto potencial e, conseqüentemente, a ocorrência de fatalidades ou lesões graves, pode ser evitada. Como exemplos de riscos críticos normalmente presentes em operações industriais das organizações observadas, podemos citar trabalhos com energia elétrica, levantamento e transporte de cargas pesadas, circulação de empilhadeiras e pessoas na mesma área, trabalhos em altura, trabalhos em espaços confinados, trabalhos a quente próximos a inflamáveis e outras situações particulares de cada setor, as quais devem ser corretamente identificadas e tratadas.

Foi observada também uma atenção especial quanto ao método de Investigação de Acidentes, as organizações que buscavam reduzir eventos de alto potencial optavam pela utilização de um método robusto de investigação de potenciais causas como o método Análise de Causa Raiz. Métodos mais simples como os "5 porquês" e o "diagrama de Espinha de Peixe" não eram mais utilizados em eventos de alto potencial, apenas em investigações de eventos de baixo potencial, uma vez que por serem muito simples, muitas vezes as causas não eram adequadamente identificadas e tratadas e o acidente voltava a ocorrer.

Para a implementação das medidas de controle adequadas, foi observada a utilização correta da hierarquia de controles mostrada na figura abaixo, iniciando sempre da medida mais alta e caso não seja viável descendo para a imediatamente abaixo. Riscos críticos requerem obrigatoriamente medidas de 1 a 4, ou seja, barreiras físicas ou de engenharia, complementadas por medidas administrativas auxiliares como procedimentos, comportamento das pessoas ou equipamentos de proteção individual.

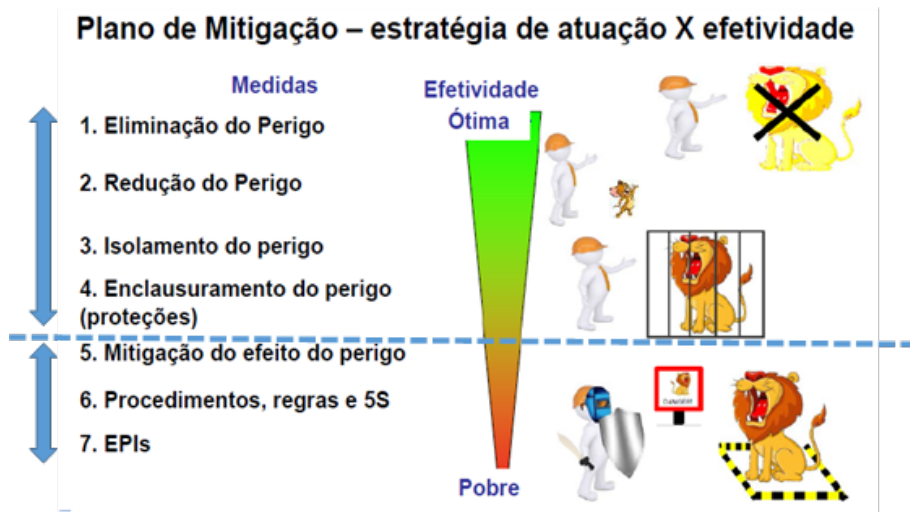


Figura 9 – Hierarquia das medidas de controle

Como exemplos de medidas de controle em riscos críticos temos a instalação de passarelas em telhados e linhas de vida certificadas para trabalhos em altura, as quais são complementadas pelo uso de cinto de segurança com talabarte duplo nos pontos certificados, separação física de áreas de circulação de pedestres e de empilhadeiras, teste de atmosfera e monitoramento contínuo, além de dispositivo de resgate e sentinela durante todo o tempo em trabalhos em ambientes confinados, bloqueios físicos de energias perigosas e etiquetagem e teste prévios em trabalho com possibilidade de liberação de energias perigosas, uso de dispositivos de içamento certificados e manutenção de distância segura de cargas em operações com pontes rolantes entre outros.

As organizações maduras consideram que a eliminação de fatalidades e lesões sérias como o maior desafio em Segurança para um líder e assim a implementação das medidas de controle deve ser acompanhada diretamente por ele e reportada para a alta administração nas reuniões gerenciais de controle.

c) Atuação dos líderes na promoção da Disciplina Operacional

As organizações com cultura mais madura entendem a palavra disciplina quando usada no termo Disciplina Operacional com base na sua origem do Latim, *disciplinam* que significa educação. Dela deriva discípulo, aquele que segue, aluno. Disciplina Operacional é considerada como o compromisso e a dedicação de realizar cada tarefa de forma consciente, correta e consistente, seguindo as regras e padrões de trabalho em todas as atividades e é a base para a Cultura Justa de Segurança, conforme preconizado por Sidney Dekker, em referência.

Assim, consideram fundamental que o líder reforce sempre com sua equipe a necessidade de se cumprir rigorosamente os padrões estabelecidos e mais importante ainda, deixando muito claro a todos que atalhos ou violações a regras e procedimentos não serão tolerados. Em resumo, alerta para o que tem que ser cumprido e para o que não será aceito de forma alguma pela liderança muito menos pela organização.

Nas organizações citadas, os padrões operacionais são elaborados com a participação de representantes da equipe operacional, aqueles mais experientes e que melhor conhecem os processos e equipamentos. Aperfeiçoamentos e melhorias do padrão são parte da melhoria contínua e são estimulados pelo líder, mas a partir do momento em que uma nova e melhor forma de se executar uma atividade chave foi reformulada, todos devem aderir ao novo padrão.

Casos de violação a regras e padrões devem ser analisados e tratados, conforme descrito no tópico a seguir.

d) Atuação dos líderes na Gestão de Consequências

As organizações com uma cultura madura em segurança separam muito claramente os erros que acontecem nas operações das eventuais violações. Elas consideram que uma cultura de excelência só se constrói em ambiente de confiança e que

onde erros não são tolerados ou são punidos a confiança não existe e a turma passaria a esconder os erros até que um acidente mais sério exponha a verdade.

As organizações de cultura madura sabem que quando se fala que 90% dos acidentes são devidos a falhas humanas, isto é fruto de uma análise malfeita, incompleta e inconclusiva, para a qual não se consegue estabelecer uma ação eficaz de bloqueio. Erros humanos vão acontecer sempre pois as pessoas são humanas e humanos erram, é parte de nossa natureza.

As organizações de cultura madura em segurança consideram que os acidentes emergem da complexidade dos sistemas e não são frutos de apenas um erro ou uma violação, mas de uma sucessão de fatores necessários para que o acidente ocorra. Elas buscam corrigir os sistemas, não perdendo tempo tentando corrigir as pessoas.

As organizações conhecem que erros são diferentes de violações e estas não devem ser toleradas pela liderança, mas uma análise cuidadosa com o tipo de violação é efetuada para se concluir se é ou não o caso de aplicar uma sanção prevista na política de consequências da organização.

O modelo abaixo destina-se a apoiar os líderes nas decisões sobre eventual aplicação de política de consequências.



Figura 10 – Modelo de Gestão de Consequências

Na parte de cima da figura são ressaltados os reforços positivos, reconhecimentos e estímulo a recusas de risco aplicados pelos líderes de modo a reforçar os comportamentos seguros observados, levando à formação de hábitos seguros pela força de trabalho

Quanto aos comportamentos de risco constatados através de observações ou de relatos de anomalias ou incidentes, estes devem ter claramente separados erros de violações. Erros devem ser tratados, como descrito no item anterior, e, para as violações deve ser efetuada uma análise dos ativadores de comportamento, ou seja, dos antecedentes que levaram a violação e das consequências para aquele tipo de violação. Frequentemente a violação é induzida pela organização ou é realizada por desconhecimento e, nessa situação, não se deve aplicar medidas de sanção pessoal. Somente para algumas poucas violações intencionais é que as sanções são cabíveis e, nesses casos, recomenda-se sempre a participação da liderança de segurança, da gerência da área e do representante de RH da área para se evitar qualquer punição injusta.

Somente quando todos concordam que a violação é passível de uma sanção é que esta deve ser aplicada e o tempo para esta análise e aplicação deve ser o mais breve possível, pois uma sanção intempestiva também não faz sentido.

Preferencialmente, é necessário avaliar as violações que não geraram acidentes para que estes venham a ser prevenidos. Existem várias ferramentas para a identificação de violações, inclusive câmeras de circuito fechado de televisão nas áreas produtivas, então, o melhor é avaliar as situações antes que problemas maiores venham a ocorrer.

Líder que não aplica sanção devido ao tempo e hora acaba caindo em descrédito pelos integrantes de sua equipe, além de gerar insatisfação com a grande maioria que tem Disciplina Operacional e comprometimento em seguir regras e instruções de trabalho. Pode ser uma tarefa "indigesta" para o líder, mas faz parte de sua função. Com educação dos filhos é a mesma coisa, se não se chama a atenção no tempo correto e, eventualmente, se não se aplica um "castigo" corretivo - como um tempo sem acesso a joguinhos eletrônicos ou celular -, a criança acaba se

tornando cada vez mais mal-educada e sujeita a problemas maiores no futuro.



Figura 11 – Erros e Violações - classificação

A figura acima visa apoiar o líder na classificação de eventuais erros e violações cometidos nas operações e servir de base para a análise das medidas corretivas necessárias. Note que alguns erros são fruto de ação intencional, os chamados enganos, porém o resultado do engano não era intencional então não é o caso de violação. Da mesma forma existem algumas violações não intencionais, por desconhecimento de determinada regra ou padrão, mostrando que estes não foram adequadamente disseminados para a força de trabalho.

Tendo avaliado se foi um erro ou uma violação, deve-se usar o fluxo da figura abaixo como ajuda para estabelecer ações corretivas para erros e violações de modo a evitar sua recorrência. Importante notar que erros devem ser tratados com a participação de operadores experientes para a melhoria dos processos, e violações de rotina devem ser objeto de recontração de antecedentes com toda liderança, estabelecimento e divulgação de regras e recontração de atitudes com as equipes, deixando claro que novos casos não serão aceitos. Os casos de violação por problemas pessoais, seja por otimização pessoal, lei do menor esforço ou, pior ainda, por negligência, devem ser objetos de aplicação de sanções com os cuidados já descritos anteriormente.

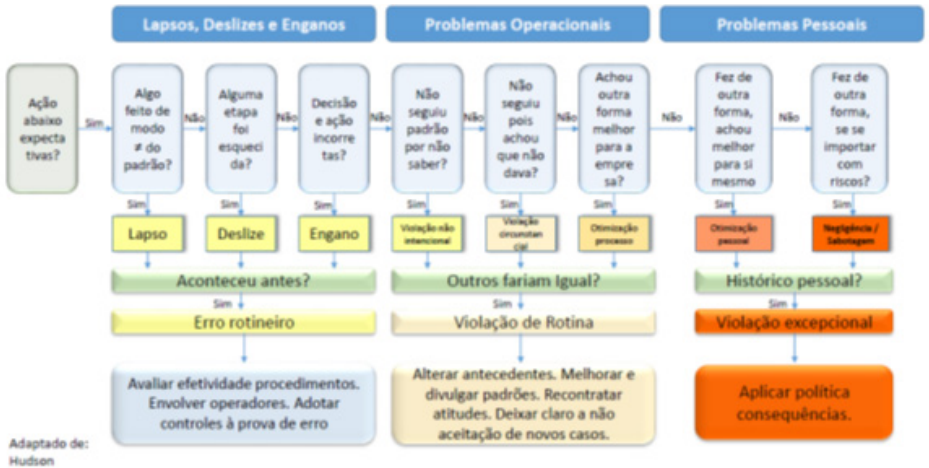


Figura 12 – Fluxo de tomada de decisões para erros e violações

e) Atuação dos líderes na formação de Hábitos Seguros

A formação de hábitos seguros por toda a organização avança a consolidação da cultura de prevenção de segurança, sendo observado que as organizações com maturidade mais alta buscam hábitos seguros; indo muito além do comportamento seguro monitorado, elas buscam que todos pratiquem disciplina operacional e atitudes seguras no “piloto automático”, ou seja, sem necessitar dos esforços de inspeção e eventuais sanções. É um estágio altamente elevado de cultura organizacional, onde a excelência operacional floresce.

Muitas das organizações que iniciaram programas de gestão de comportamento com foco nos operadores e em mudar comportamentos pessoais - e apesar de terem envidado muito esforço no início do programa -, acabaram verificando que os resultados não se sustentavam com o tempo e entenderam que um processo devia ser implementado, ao invés de um programa. A maioria das organizações ajustou seus processos de modo a induzir o comportamento seguro da organização como um todo, começando pelos seus líderes e não apenas das equipes operacionais.

Foi observado como comum nas organizações de maturidade mais alta que a governança em segurança é atribuição clara da liderança e algumas ações a cargo dos líderes são também comuns na maioria das organizações. Essas ações têm como objetivo ajudar a construir hábitos seguros e uma cultura sustentável de prevenção em segurança.

A atuação efetiva dos líderes se dá nas áreas operacionais, em todos os contatos que têm com as equipes de operação, sendo as mais comuns as caminhadas de segurança também chamadas de “gemba safety walk” as auditorias de cumprimento de padrões operacionais, as observações de comportamento, os diálogos com a equipe onde a disciplina operacional é cobrada e reforçada e também no dia a dia da supervisão da turma e orientação dos membros das equipes. Todos percebem quando o líder está dando exemplo e se comunicando abertamente, ajudando assim a construir a chamada liderança percebida (por todos).

Um dos pontos mais importantes é o tratamento dos relatos dos operadores, como mostrado na Figura 13, abaixo. O líder deve ter uma rotina para tomar conhecimento dos relatos de incidentes e sugestões de melhoria e tratar diretamente aqueles que tem potencial de incidente. Quanto mais o líder soluciona os problemas, mais a turma acredita nele e passa a “jogar junto”; o velho ditado “quanto mais resolve, mais envolve” não falha.

A maioria dos problemas operacionais pode ser resolvido através do “ver e agir”, ou seja, depende de vontade e priorização somente. Uma parte menor depende de algum dispêndio que pode ser absorvido “no custo” da operação e a menor parte vai depender de se elaborar um projeto e aprovar um investimento para ser devidamente amortizado no custo da organização. O exemplo pessoal e a qualidade das decisões do líder influenciam diretamente a liderança percebida, quanto mais decisões de resolver problemas forem tomadas, mais os operadores vão assimilando os hábitos seguros.

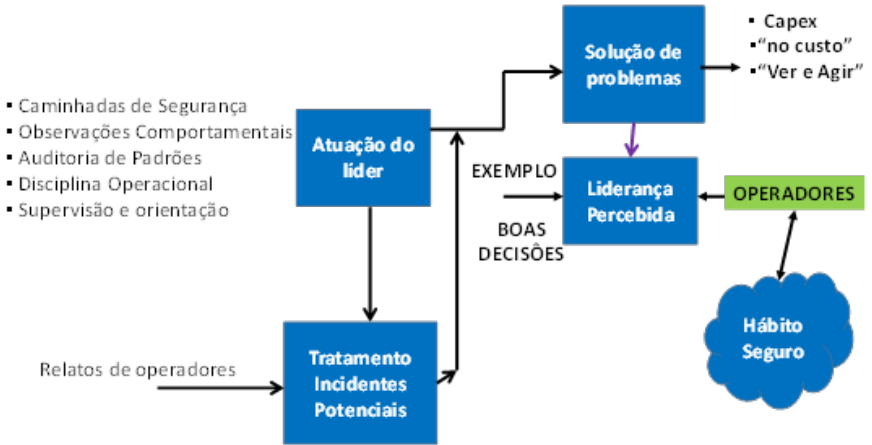


Figura 13 – A atuação do líder na formação do hábito seguro

As observações de comportamento também ajudam na formação de hábitos seguros, desde que realizadas como um processo, não como um programa. As organizações que se limitaram a realizar um programa de observações estabelecendo inclusive metas numéricas elevadas para os líderes, sem se preocupar com a qualidade do processo de aprendizado não colheram resultados sustentáveis, com o passar do tempo viram os esforços diminuírem e o programa cair em desuso ou seguir “cumprindo tabela” somente.

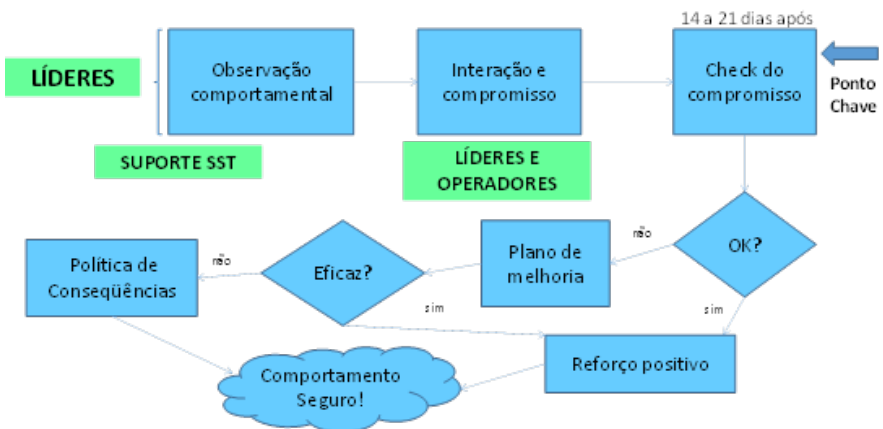


Figura 14 – Observações comportamentais efetivas

As organizações de cultura mais elevada perceberam que seria necessário um processo e não um programa e que o número excessivo não levava a melhoria, sendo mais importante a

qualidade das observações do que a quantidade. A figura acima representa a maneira encontrada para realizar observações efetivas.

Dentro da agenda mensal do líder são programadas algumas observações de comportamento em postos chave de trabalho e esta prática a cargo do líder é suportada tecnicamente pela equipe de SST. Embora as etapas de observação diferissem ligeiramente nas organizações, basicamente seguiam o mesmo roteiro. Os pontos importantes são a interação entre líderes e operadores, a reflexão sobre eventuais comportamentos de risco e o compromisso assumido de mudar esses comportamentos. O bom líder tem em seu bolso um caderno de anotações (o mais simples possível) e combina com o operador observado a data em que será verificado que o comportamento seguro foi adotado em substituição ao comportamento de risco.

Durante a verificação será constatado que:

- O operador realmente adotou um comportamento seguro e o líder dará o reforço positivo, cumprimentando o operador por ter eliminado comportamento de risco, ou;
- O operador ainda demonstra comportamento de risco, não tendo alterado o modo de se comportar e atuar naquela tarefa específica. Sendo assim, o líder dará mais uma chance e firmará um plano de melhoria com o operador.

Passado o prazo combinado para que o plano de melhoria seja implementado, o líder efetua mais uma verificação e caso o operador insista em atuar com comportamento de risco, deve ser estudada a aplicação da política de consequências da organização conforme já detalhado.

A arma mais eficaz que o líder tem à sua disposição para a construção de uma cultura de prevenção em segurança onde todos adotam hábitos seguros é o reforço positivo. Algumas organizações de maturidade mais baixa focam mais do lado da aplicação de sanções (ou seja, mudança “na dor”) ao invés de reforçarem suas práticas de reconhecimento (mudança “no amor”).

A motivação da força de trabalho vai muito além de um sistema de premiações e punições; Frederick Herzberg, em um artigo semanal publicado na Harvard Business Review, em 1975, já alertava para isso. Existem inúmeras teorias até hoje válidas em Administração de Empresas relacionadas a motivação da força de trabalho, mas para fins de mudança de comportamento, o feedback positivo valorizando uma atitude segura observada tem um poder transformador.

A **motivação** para o comportamento seguro dos operadores não se obtém somente através de observações ou recompensas e sanções (cenoura e chicote).

Através do **exemplo e atitudes**, os líderes **influenciam o grupo** a adotar comportamento e atitudes seguras.

Feedback positivo é a melhor maneira de reconhecer os acertos e reforçar o positivo.



Figura 15 – Principais fatores de influência sobre o comportamento

f) Atuação dos líderes para aperfeiçoamento pessoal

Cada vez mais os jovens líderes chegam aos postos de trabalho com um déficit de formação na parte de liderança de pessoas, pois isso não é reforçado durante a formação técnica da maioria dos cursos de engenharia, química, farmácia, biologia e demais ciências exatas e biológicas. Além da necessidade de conhecer a fundo os processos através dos quais os produtos e serviços são elaborados e entregues, o profissional precisa entender “de gente” para liderar efetivamente sua equipe e atingir as metas colocadas pela organização.

Ao se aperfeiçoar para atingir as metas de segurança e



transformar a cultura da organização em uma cultura de prevenção com hábitos seguros espalhados em todas as áreas, o líder se capacita também em atingir as demais metas da organização e isso tem um poder alavancador sobre seu desempenho e sobre sua progressão dentro da organização ou mesmo em um desafio fora dela.

A maioria das organizações observadas têm Planos de Desenvolvimento Individual (PDI) anuais colocados para os líderes, os quais apontam e negociam com seus gerentes os temas que sentem necessidade de melhorar para atingirem todas as metas colocadas

As organizações de maturidade mais elevada em segurança pedem que dentre as 4 (quatro) ou 5 (cinco) ações de melhoria estabelecidas no PDI sejam incluídas duas relativas à Segurança, dentre aquelas constantes da Figura 6 ou outra específica, como Investigação de Incidentes, Diálogos Difíceis, Comunicação Efetiva dentre outras. Em um prazo de 3 (três) anos, o desempenho em Segurança terá alcançado níveis altíssimos que foram construídos de forma gradual e planeja.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO INDIVIDUAL								
Nome:							Data:	
Competência a ser desenvolvida	Ações para o desenvolvimento da competência	Início das ações	Data de término	Pessoas que podem ajudar	Benefícios com o desenvolvimento da habilidade	Local para o desenvolvimento da habilidade	Investimento para o desenvolvimento da habilidade	Verificação da habilidade adquirida

Figura 16 – Plano de Desenvolvimento Individual

Fora observado que as organizações que já possuíam uma cultura mais elevada em segurança envolveram seus líderes na incorporação dos novos conceitos de Segurança e transformaram em práticas robustas que efetivamente trazem resultados. O estudo apresenta melhores práticas observadas, não necessariamente na mesma organização, a maioria delas não implementou todas, em algumas estava apenas começando. O conceito de Riscos Críticos ou os chamados PSIF mostrou-se bem disseminado e aquelas organizações com grau de risco mais elevado já avançaram significativamente no estabelecimento de controles. O estudo mostra que essas organizações estão preenchendo a lacuna existente em Segurança, dando prioridade absoluta a evitar fatalidades e acidentes sérios e desenvolvendo controles e práticas efetivas, deixando de adotar os chamados “programas da moda”.

Assim, o estudo contribui pode contribuir para o convencimento da adoção dos conceitos mais atuais e de práticas robustas desenvolvidas por suas equipes internas de liderança e de segurança. “Segurança não deve ser definida como a ausência de acidentes, mas como a presença de controles efetivos que vão garantir a segurança e o bem-estar de todas as pessoas” - Sidney Dekker.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consideração final é possível verificar que as organizações mais maduras estão buscando investir na capacitação das suas lideranças para que implementem controles efetivos que previnam a ocorrência de fatalidades e lesões incapacitantes permanentes, e também que vêm de uma forma geral incorporando os novos conceitos de Segurança disseminados nos últimos 10 (dez) anos e implementando controles e práticas derivados destes conceitos, seja pela adaptação e melhoria de uma prática já existente, seja pela adoção de uma nova forma de controle e de se realizar atividades.

O método qualitativo possui limitações inerentes e também existiu a limitação da amostra onde as observações foram realizadas. Algum viés de interpretação pode ter acontecido independente da vontade do autor, mas característico da experiência acumulada e de casos de sucesso vivenciados, os quais reforçam as crenças internas.

É sugerida a realização de uma pesquisa quantitativa, com questionários elaborados em escala Likert e enviados a uma amostra maior de organizações, visando estabelecer correlações entre controles implementados e resultados alcançados.

REFERÊNCIAS

KRAUSE, Thomas R. e BELL, Kristen J. **Seven Insights Into Safety Leadership**. USA: The Safety Leadership Institute, 2015.

REASON, James. **The Swiss Cheese Model**. USA: US Department for Human Safety and Human Services, 2000.

REASON, James. **Human Error**. New York: Cambridge University Press, 1990.

DEKKER, Sidney. **The field guide to understand human error**. Hampshire, UK: Ashgate, 2006.

ENERGY Institute, Hearts and Minds. **Como manejar el rompimiento de reglas**. Netherlands; SIEP B.V., 2008.

FALCONI Campos, Vicente. **Gerenciamento da Rotina**. Belo Horizonte: UFMG, 1992.

FALCONI Campos, Vicente. **O Verdadeiro Poder**. Nova Lima: INDG, 2009.

HERZBERG, Frederick. **Novamente: como se faz para motivar funcionários?** Cambridge-MA: Harvard Business Review, 1975.

REGISTROS DE QUASE ACIDENTES: ESTRATÉGIAS E APRENDIZADO ORGANIZACIONAL

Fabio Arruda



Doutorando em Gestão de Negócios; Mestre em Administração de Empresas; MBA Executivo em Gestão de Pessoas com pós-graduação nas áreas de Engenharia de Produção, Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos com Ênfase em Riscos, Gestão de Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente; Bacharel em Administração de Empresas. É Professor de cursos de pós-graduação e MBA em diversas Instituições nos Estados do Maranhão e Pará. Atua há mais de 17 anos como Gestor de Pessoas e Processos de Saúde e Segurança Ocupacional em uma empresa multinacional do segmento de mineração. Atua também como Conselheiro Regional e Diretor de Desenvolvimento Profissional e Institucional do Conselho Regional de Administração do Maranhão (CRA-MA). Autor do livro "Estratégias de Capacitação X Acidente do Trabalho" pela editora Nelpa. Organizador da coletânea "Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho: engenharia, gestão e comportamento" pela editora Pascal. Coautor dos livros "Coaching: A solução" e "Capital Intelectual" pela editora SerMais, "Revolução" pela editora Literare Books e "Faces e Interfaces da Multieducação" pela editora Dialógica. Idealizador do Arruda Consult, página eletrônica que modera temas na área de gestão, motivação e carreira. www.arrudaconsult.com.br

RESUMO

O presente trabalho relata um estudo sobre acidentes do trabalho que representam uma disfunção do processo produtivo. Infelizmente, essa mazela é cada vez mais frequente no cotidiano das empresas na maioria dos segmentos no Brasil. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar a contribuição dos registros de quase acidentes no aprendizado organizacional como estratégia de prevenção de acidentes do trabalho, se baseando em um estudo quantitativo, de caráter descritivo. O quase acidente é um evento não esperado que tinha potencial para gerar perda, porém por questão de tempo, espaço ou ainda atuação dos controles a perda, não ocorreu, todo quase acidente tem liberação de energia. Os resultados apontam que incentivar os empregados a registrarem as situações acidentais que ocorreram em suas atividades com potencial de gerar dano, mas que por questão de tempo ou espaço não se materializou em uma perda, é uma alternativa viável como estratégia de prevenção, pois a adoção de um programa eficaz de registro, análise e tratamento de quase acidentes gera aprendizado organizacional, tornando, assim, a empresa mais resiliente e os empregados mais informados e conscientes quanto aos riscos de acidentes do trabalho presentes nas suas atividades laborais.

Palavra-Chave: Quase Acidente, Aprendizado Organizacional, Estratégias

1. INTRODUÇÃO

Desde a época mais remota, grande parte das atividades às quais o homem tem se dedicado apresenta uma série de riscos em potencial, frequentemente concretizados em lesões que afetam sua integridade física ou a sua saúde. Assim, o homem primitivo teve sua integridade física e capacidade produtiva diminuída pelos acidentes próprios da caça, da pesca e da guerra, que eram consideradas as atividades mais importantes de sua época. Posteriormente, quando o homem das cavernas se transformou em artesão, descobrindo o minério e o metal, pôde facilitar seu trabalho pela fabricação das primeiras ferramentas, conhecendo também as primeiras doenças do trabalho provocadas pelos próprios materiais que utilizava. O passo seguinte foi ainda mais sangrento, pois o processo de industrialização trouxe, junto com a evolução das novas e complexas máquinas, muitos acidentes e doenças do trabalho para a população trabalhadora daquela época.

Na época atual, o trabalho humano vem se desenvolvendo sob condições em que os riscos são em quantidade mais numerosos e em qualidade mais graves do que no passado. Hoje em dia, uma das grandes preocupações nos países industrializados é com respeito à saúde e proteção do trabalhador no desempenho de suas atividades. Esforços vêm sendo direcionados para esse campo, visando à redução do número de acidentes e efetiva proteção do acidentado e seus dependentes.

O acidente do trabalho é um fenômeno complexo que atinge a classe trabalhadora do Brasil e uma das estratégias propostas é adoção do pensamento preventivo e utilizar ferramentas proativas no sistema de gestão das organizações, o quase acidente é uma das ferramentas mais relevantes que podem ser utilizadas no contexto preventivo de acidentes do trabalho. Os acidentes do trabalho geram dor e sofrimento e ainda impedem as empresas portuárias de alcançarem a eficiência de seus processos, pois é impensável falar em eficiência se o processo produtivo gera lesão e doenças ao trabalhador em suas ocupações laborais. Devido a atualidade e relevância do tema,

existe a necessidade de avaliar os fenômenos envolvidos e que geram a complexidade do acidente do trabalho, considerando, assim, dentre as alternativas, incentivar o registro quase acidente como uma estratégia viável de prevenção.

O objetivo desta pesquisa, nessa perspectiva, é analisar a contribuição dos registros de quase acidentes para a geração de aprendizado organizacional como estratégia de prevenção de acidentes do trabalho. A metodologia de pesquisa deste trabalho se baseou em um estudo quantitativo, de caráter descritivo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Acidentes do trabalho: pressupostos e a realidade brasileira

A área de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar, estando relacionada com a segurança, saúde e qualidade de vida de pessoas no trabalho ou no emprego. Como efeito secundário, a segurança e a saúde ocupacional também protegem empregados, clientes, fornecedores e público em geral que possa ser afetado pelo ambiente de trabalho.

Segundo Oliveira (2019), segurança ocupacional ou do trabalho é a garantia de um estado satisfatório de bem-estar físico e mental ao trabalhador na empresa e, se possível, fora do ambiente dela (em viagem de trabalho, no lar, no lazer, etc.). É a parte de planejamento, organização, controle e execução do trabalho que objetiva reduzir permanentemente os riscos inerentes ao processo de trabalho e, com isso, as probabilidades de ocorrência de acidentes.

Concernente ao aspecto legal, a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, do Ministério da Previdência e Assistência Social, em seu artigo 19, define o acidente do trabalho nos seguintes termos:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do

trabalho a serviço da empresa [...] ou pelo exercício do trabalho dos segurados [o segurado empregado, o trabalhador avulso, bem como o segurado especial, no exercício de suas atividades], provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho (Brasil, 1991).

Existem diversas teorias que visam explicar o fenômeno dos acidentes do trabalho nas mais diversas linhas do pensamento. Arruda (2016) descreve diversas dessas teorias, e cada uma, em sua limitação, tenta explicar as razões da existência do acidente do trabalho nas organizações.

Ao avaliar a realidade dos acidentes do trabalho no Brasil, observamos que existe uma verdadeira tragédia em curso, pois segundo dados mais atuais do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), foram 5 milhões de vítimas de acidentes do trabalho num intervalo de apenas sete anos, com 19,5 mil mortos e 101 mil inválidos. Sobre está triste realidade, KONIG (2015) fornece mais detalhes:

Os acidentes de trabalho ostentam números de uma epidemia para a qual o Brasil não encontra solução. As vítimas registradas nos últimos 7 anos demonstram que os acidentes de trabalho matam seis vezes mais do que a dengue, doença sazonal que todo verão impõe aos brasileiros o medo em escala epidemiológica. No mesmo período de sete anos, o país teve 5,3 milhões de casos de dengue, número equivalente aos acidentes de trabalho. Menos letal, a doença matou 3.331 pessoas, média de 475 por ano, contra 19.478 óbitos no trabalho, ou 2.780 por ano – os 720 mil acidentes anuais ainda deixam 14,5 mil inválidos permanentes. Cabe lembrar que, ano após ano, o combate à dengue mobiliza todo o país, um esforço que não se vê no combate aos perigos no trabalho (p.13).

Conforme a Lei nº 8.213, os empregadores têm a obrigação legal de informar riscos de acidentes do trabalho ao Ministério, mas não o fazem, às vezes temendo que os auditores descubram outras irregularidades no local do acidente (Brasil, 1991). Outro fator que compromete a confiabilidade das informações junto aos órgãos do Governo é o grande número de postos de trabalho informais e trabalhadores sem vínculo empregatício,



que possuem uma baixa taxa de registros nos órgãos reguladores, além da falta de informações consolidadas. Foi possível identificar tal problema após o acesso e verificação dos dados disponibilizados pelo Governo, que, sem nenhuma aplicação ou ferramenta que possibilite a visualização gráfica desses dados de acidentes de trabalho, torna as análises e comparações mais complexas.

Para Budel (2012), a ocorrência de acidentes do trabalho gera consequências traumáticas, ocasionando, na maioria das vezes, mutilações, invalidez permanente, entre outros danos, que não se limitam ao corpo físico do trabalhador, afetando também sua integridade psicológica, chegando até a causar a morte do trabalhador, com repercussões para os familiares, inclusive para a sociedade de modo geral, bem como para os cofres públicos. Somente o fato de os acidentes ocorrerem com a população trabalhadora do país já é motivo mais que suficiente para que dados sobre esses incidentes sejam disponibilizados de forma pública.

Além disso, temos todo o fator financeiro, já que a população acaba abrindo mão de investimento em outras áreas para cobrir os custos causados por esses acidentes. Baseando-se em dados do Ministério da Previdência Social do Brasil em um período de sete anos (2007 a 2013), Arruda (2016) elaborou, conforme apresentado no quadro abaixo, o perfil do acidente do trabalho no Brasil.

Indicador Avaliado	Realidade Brasil	Horizonte
Nº Acidentes do Trabalho anual	Média 715 mil acidentes por ano	2007-2013
% Acidentes por Macrorregião	55% Sudeste; 22% Sul; 12% Nordeste	5 regiões
% Acidentes por Estado	35% São Paulo; 11% Minas Gerais	27 estados
% Acidentes por Estado (acidente / habitantes)	6% Santa Catarina; 6% Alagoas	A cada 100 mil habitantes
% Acidentes por CNAE	38% empregados da indústria da transformação	Atividade econômica
% Acidentes por Idade	63% tem de 20 a 39 anos; 32% tem de 40 a 59 anos	Faixa etária
% Acidentes por Sexo	70% dos acidentados são homens	Sexo
% Complexidade da Lesão	97% incapacidade temporária; 1,9% incapacidade permanente; 0,3% óbito.	Gravidade do acidente
Nº Obtidos por Acidentes do Trabalho Anual	Média de 2.782 óbitos por ano	2007-2013
% Parte do Corpo Atingida	35% membros superiores; 28% partes múltiplas	Corpo humano
R\$ Arrecadação com Seguro Acidentário do Trabalho Anual	18 bilhões de reais por ano pagos pelas empresas	Imposto por acidente
R\$ Gastos com benefícios acidentários previdenciários anual	290 milhões de reais (somando custos diretos e indiretos o desembolso com acidentes do trabalho passa para R\$ 71 bilhões por ano para o Brasil).	Custo dos acidentes do trabalho

Quadro 1 - Perfil do acidente do trabalho no Brasil

Fonte: Arruda (2016)

Como demonstrado, os acidentes do trabalho trazem enormes perdas financeiras, sofrimento e danos à imagem das empresas, sociedade, governo, empregados e seus familiares. Avançar na fiscalização e no comprometimento com a prevenção de acidentes e a manutenção de uma boa qualidade de vida no trabalho é fator primordial; existe também a necessidade de implantação de normas com conteúdo que tendam a diminuir a quantidade absurda de acidentes do trabalho no Brasil, não só para diminuir o suposto déficit previdenciário, mas principalmente para preservar a sociedade e a massa trabalhadora, haja vista que sem a qual não existe produtividade e progresso econômico.

2.2. Saúde e segurança no trabalho

Oliveira (2019) apresenta que a segurança do trabalho pode ser entendida como os conjuntos de medidas que são adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho,

doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador. Apresentaremos alguns conceitos que aprofundam o tema, e também dissertaremos como as empresas tem lidado com esse assunto. No Brasil, a Legislação de Segurança do Trabalho compõe-se de normas regulamentadoras, leis complementares, como portarias e decretos e as convenções Internacionais da Organização Internacional do Trabalho, ratificadas pelo Brasil.

O quadro de Segurança do Trabalho de uma empresa compõe-se de uma equipe multidisciplinar composta por Técnico de Segurança do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Médico do Trabalho e Enfermeiro do Trabalho. Esses profissionais formam o que chamamos de Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT).

Segundo Arruda (2016), saúde e segurança no trabalho é o conjunto de normas e procedimentos adotados para a integridade física e mental do trabalhador, preservando-o dos riscos de saúde inerentes às tarefas do cargo e ao ambiente físico onde são executadas. Apresenta também abaixo, 5 tópicos relevantes sobre o tema na prática:

- A segurança do trabalho é uma ciência - quando se fala em segurança do trabalho não se trata apenas de um grupo de profissões voltadas ao cuidado do trabalhador, mas de uma ciência que estuda a ocorrência de acidentes do trabalho de forma a preveni-los e proteger a saúde do trabalhador, garantindo seu bem-estar. Para realizar essa função, a segurança do trabalho envolve o conhecimento de áreas como medicina, engenharia, enfermagem, estatística e epidemiologia, desenvolvendo diversas tecnologias, como os Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Atuar com segurança no trabalho requer uma equipe multidisciplinar - os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), regulamentados pela legislação trabalhista, são compostos por: médico especializado em medicina do trabalho, engenheiro de segurança do trabalho, enfermeiro do trabalho, técnico de segurança do trabalho e

auxiliar de enfermagem. Forma-se, assim, uma equipe multidisciplinar capacitada para abordar qualquer questão relacionada à segurança do trabalho. Vale ressaltar, no entanto, que os profissionais exigidos no SES-MT da empresa dependem do número de funcionários e do grau de risco que aquela produção acarreta sobre o trabalhador. Empresas com risco grau 2 (dois) e mais de 1000 funcionários precisam de um médico e um engenheiro em tempo parcial e um técnico de segurança do trabalho e auxiliar de enfermagem em tempo integral, por exemplo;

- A segurança do trabalho é regulamentada por leis - a legislação trabalhista brasileira, com suas 37 normas regulamentadoras, as já conhecidas NR's -, e diversas portarias, decretos e leis complementares, que determinam exatamente como a segurança do trabalho deve ser posta em prática em cada tipo de empresa, dessa forma, nesses mesmos textos estão descritas também as penalidades e multas que as empresas sofrerão ao não cumprir tais exigências;
- A prevenção de acidente do trabalho inclui doenças ocupacionais. Para a legislação trabalhista, o termo acidente do trabalho inclui não apenas os acidentes propriamente ditos, como quedas e outros traumas acidentais, mas também as doenças ocupacionais que surgem após anos de trabalho: pneumoconioses, lesão por esforço repetitivo, asma, lombalgia, etc;
- O investimento em segurança do trabalho é importante. Em princípio, os gastos com segurança de saúde podem parecer supérfluos, exagerados e até prejudiciais para o lucro da empresa. No entanto, é importante que a companhia compreenda que, com uma boa gestão em segurança do trabalho, além de seguir a legislação e evitar multas e outras penalidades, garante-se que sua mão de obra estará saudável para produzir de forma eficiente, reduzindo as faltas por problemas de saúde, os afastamentos por licenças médicas, o pagamento de indenizações, o número de acidentes e, até mesmo, o

valor dos impostos a serem pagos.



Figura 1 - Simbologias de saúde e segurança no trabalho

Fonte: Arruda (2016)

Mais que símbolos ou um departamento na empresa onde são alocados profissionais de saúde e segurança do trabalho, a prevenção deve ser considerada com um fator competitivo da empresa, uma vez que os benefícios e custos envolvidos são relevantes.

A adoção de um sistema de gestão de saúde e segurança como a ISO 45001 - que tem por objetivo permitir a oferta de locais de trabalho seguros e saudáveis, que previnam lesões e doenças ocupacionais - é uma das alternativas apontadas por Alonso (2019), o qual acrescenta que a ISO 45001 é o sistema de gestão que pode prover uma estrutura adequada para gerenciar riscos e oportunidades de SSO (Saúde e Segurança Ocupacional) e agregar valor para qualquer organização, pois o objetivo é gerar melhora significativa no desempenho de SSO da organização, como a diminuição dos índices de acidente, entre outros indicadores. Quando uma empresa se prontifica para adoção de um sistema de SSO, os ganhos com produtividade e custos tendem a aparecer, veja abaixo esta comparação de custos.

CUSTOS DA NÃO-SEGURANÇA	CUSTOS DE TER SEGURANÇA
Custos do transporte e atendimento médico do acidentado	Tempo dos trabalhadores utilizado durante as atividades de treinamento
Prejuízos resultantes dos danos materiais a ferramentas, máquinas, materiais e ao produto	Custos dos treinamentos, conscientização e capacitação dos trabalhadores
Pagamento de benefícios e indenizações aos acidentados e suas famílias	Custos com exames médicos de monitoramento de saúde
Pagamento de multas e penalizações	Manutenção de equipes de SST e respectivos encargos sociais
Tratamento de pendências jurídicas, tais como processos criminais por lesões corporais, indenizatórios e previdenciários	Aquisição de equipamento de proteção individual
Tempo não trabalhado pelo acidentado durante o atendimento e no período em que fica afastado	Tempo para desenvolvimento de projetos e instalação de proteções coletivas
Tempo despendido pelos supervisores, equipes de SST e médico do trabalho durante o atendimento	Placas de identificação e orientativas de SST
Baixa moral dos trabalhadores, perda de motivação e conseqüente queda de produtividade	Manutenção da infraestrutura nos canteiros (áreas de vivência, refeitórios, alojamento, sanitários)
Tempo de paralisação das atividades pelo poder público e conseqüente prejuízo a produção	Custos com realização de medições de condições ambientais (ruído, iluminação, vapores, etc.).
Tempo para a limpeza e recuperação da área e reinício das atividades	Tempo para capacitação de líderes e gestores em SST.

Tempo dos supervisores para investigar os acidentes, preparar relatórios e prestar esclarecimentos às partes interessadas: clientes, sindicatos, MET, imprensa, etc.	Custos com implementação e manutenção do sistema de gestão em saúde e segurança.
Tempo de recrutamento e capacitação de um novo funcionário na função do acidentado, durante o afastamento.	Custo com adoção de ferramentas proativas de prevenção.
Aumento dos custos dos seguros pagos pelas organizações (voluntários e obrigatórios).	Tempo da liderança para avaliação e análise crítica de indicadores de SST.
Aumento dos custos para a sociedade e o governo quanto ao pagamento de benefícios previdenciários (auxílio doença, pensões por invalidez, etc.).	Custo com pesquisa de tecnologias aplicadas a SST.
Custos econômicos relativos ao prejuízo da imagem da empresa frente à sociedade e clientes.	Custos com implementação de programa de gestão comportamental.

Quadro 2 - Custos envolvidos em saúde e segurança no trabalho

Fonte: Arruda (2016)

O quadro acima apresenta os custos para implantar um sistema de saúde e segurança e os custos pela falta de segurança. Alonso (2019) complementa ainda que as consequências afetam o caixa de uma empresa, pois será necessário despende gastos não esperados para cobrir o ocorrido. Recursos, incluindo o tempo, também são consumidos, além de afetar a produtividade de uma equipe pela falta de um membro prejudicado. Estruturar um sistema de gestão de SSO é uma das formas de garantir a excelência e um ambiente adequado para o alcance dos resultados esperados pela organização.

2.3 Quase acidentes: caracterização e relevância

Os trabalhadores constituem o elo mais importante dentro do complexo sistema de trabalho. Investir em prevenção, saúde e segurança no trabalho é gestão de pessoas assim como investir em qualificação dessa massa colaboradora é garantir um futuro com menor probabilidade de problemas e maior probabilidade de sucesso no negócio.

A busca pela excelência em segurança e saúde no trabalho passa obrigatoriamente pela implementação de ações para a melhoria do desempenho dos resultados de acidentes do trabalho e melhoria nas condições de trabalho. Uma estratégia relevante é o pensamento preventivo, Arruda (2020) apresenta que muitas empresas se situam em um ambiente de perda na zona reativa, isso significa que atuam somente quando ocorre um acidente do trabalho, uma doença ocupacional, um acidente com perda de produção ou uma autuação de órgãos fiscalização do trabalho. Por outro lado, o pensamento de administração preventcionista, pressupõe uma atuação da gestão na zona proativa, onde o cenário ainda é o de desvio.

Atuar de forma preventiva significa desenvolver sistemáticas de trabalho para identificação, análise e tratamento dos desvios antes que esses se materializem em uma perda, este é o conceito da teoria do Teoria do Iceberg em Segurança do Trabalho proposto por Arruda (2020), pois, segundo ele, todo desvio não tratado tem grande possibilidade de se materializar em um perda, da mesma forma que o sol derrete a crista do iceberg e a parte de baixo que estava submersa e escondida, sobe para a superfície do oceano.

Pensamento Preventivo

Responsabilidade técnica



Figura 2 – Teoria do iceberg em segurança do trabalho

Fonte: Arruda (2020)

O quase acidente é uma ferramenta proativa e que merece grande destaque no sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, pois gera aprendizados dos desvios presentes na organização e que podem gerar acidentes, caso não sejam tratados de forma eficiente.

O conceito de quase-acidentes, assim como o de acidente, é variável em função de seus objetivos para fins preventivos, do contexto em análise e dos interesses dos envolvidos. Nesse sentido, as principais divergências verificadas na literatura acerca da definição de quase acidente dizem respeito às consequências do evento, uma vez que em alguns contextos eles podem gerar danos pessoais, materiais ou combinação de ambos e em outros não. Assim, a consequência atribuída a um quase-acidente vai depender do que se considera como consequências do acidente em um determinado contexto. Contudo, deve ser destacado que dentro de um mesmo contexto podem existir diferentes visões em função, especialmente, dos interesses dos grupos envolvi-

dos em sua definição.

Cambráia, Saurin, e Formoso (2015) salienta que a palavra incidente é também utilizada com significado semelhante à quase-acidente, embora não exista consenso na literatura. Para alguns autores, em especial aqueles que estudam a gestão da segurança na indústria química e normas de sistemas de gestão mais atuais, incidente e quase-acidente são conceitos distintos. Nessa linha, os incidentes são todos os eventos indesejáveis à segurança, o que engloba acidentes, quase-acidentes, atos e condições inseguras (BRAZIER, 1994; JONES et al., 1999; VAN DER SCHAFF; KANSE, 2004). Uma outra corrente defende que, tanto o termo incidente quanto quase-acidente, podem ser empregados para descrever eventos de mesma natureza (GUIMARÃES; COSTELLA, 2003; REASON, 1997; SAURIN, 2002). Nesse artigo considera-se que esses termos são distintos e podem ser melhor compreendidos nas práticas de gestão por meio da proposta defendida pela primeira corrente de autores discutida.

De forma geral, os quase-acidentes são entendidos como sinais iminentes de um acidente (JONES et al., 1999). Para Bier e Mosleh (1990), são os precursores dos acidentes e para Brazier (1994) são indicadores de potenciais acidentes quando a sorte deixa de estar ao nosso lado.

Reason (1997) afirma que o quase-acidente é qualquer evento que poderia ter resultado em consequências graves. Eles podem variar de uma penetração parcial das defesas a situações nas quais todas as proteções disponíveis foram vencidas, embora nenhum prejuízo significativo tenha ocorrido. Ele ainda destaca que a identificação e análise dos quase-acidentes fornece *feedback* positivo sobre a resistência do sistema, principalmente quando as defesas funcionam como planejado, mas, em alguns casos, representam *feedback* negativo, na medida em que pequenos danos pessoais e materiais podem ser gerados.

Segundo Arruda (2020) o quase acidente um evento não esperado que tinha potencial para gerar perda, porém por questão de tempo, espaço ou ainda atuação dos controles a perda não ocorreu. Completa ainda que todo quase acidente tem liberação de energia que é o evento desencadeado com possibilidade de

gerar a perda. As energias podem ser: mecânica (movimento) térmica (calor), elétrica (potencial elétrico), química (reações químicas), hidráulica (fluido líquidos), nuclear (desintegração do núcleo), dentre outras.

Os quase-acidentes ocorrem em decorrência de condições de inseguras, comportamentos de riscos ou ainda pela combinação destes, nos quais existe uma sequência dos fatos, caso não fosse interrompida, poderia provavelmente causar danos ou impactos (lesões, perdas financeiras ou danos ao meio ambiente). A figura 3 abaixo apresenta o encadeamento destes eventos de forma ilustrativa.

Mapa evolutivo dos conceitos

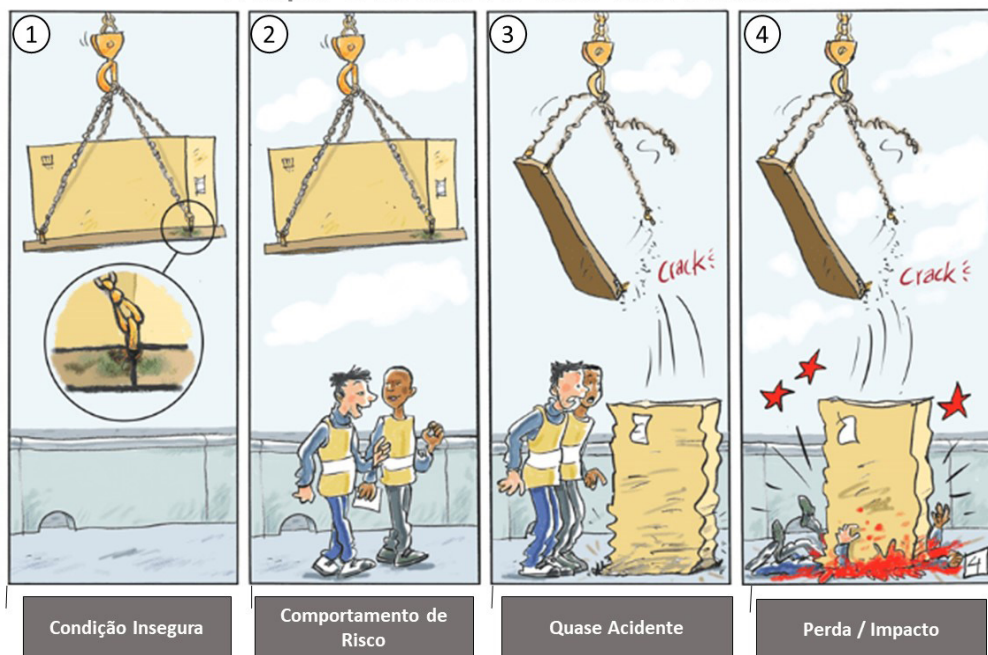


Figura 3 – Encadeamento da condição insegura ao dano

Fonte: Arruda (2020)

- **Condição insegura** - situação de trabalho abaixo de padrões ou requisitos pré-estabelecidos. **Exemplos:** buraco na calçada, ferramentas inadequadas disponíveis para o trabalho, içamento de carga com fixação inade-

quada e etc.;

- **Comportamento de risco** - são ações ou omissões de pessoas no ambiente de trabalho que ampliam o nível de risco das atividades. **Exemplos:** dirigir e usar o celular, trabalhar em altura e não fixar o cinto de segurança, passar sob carga suspensa e etc.;
- **Quase acidentes** - Um evento não esperado que tinha potencial para gerar perda, porém por questão de tempo, espaço ou ainda atuação dos controles a perda não ocorreu, todo quase acidente tem liberação de energia. **Exemplos:** empregado quase recebeu um choque elétrico (energia elétrica); empregado quase foi atingido na face por água quente proveniente de uma mangueira em alta pressão que se desprendeu (energia térmica e energia hidráulica); empregado quase foi atingido por uma carga que se desprendeu (energia mecânica);
- **Perda / Impacto** - É a materialização da perda que ocorrer em eventos futuros se as causas de um quase acidente não forem identificadas, analisadas e tratadas. **Exemplos:** acidentes pessoais (lesões ou perturbações funcionais), acidentes materiais (perda de produção, perda em ativo da empresa ou impacto financeiro) ou ainda acidentes ambientais (impactos ambientais).

O quase acidente também deve ser visto pelo seu potencial ou magnitude da perda ou dano que poderia ter gerado, quanto maior a possibilidade do dano, mas relevante deve ser o processo de identificação, análise e tratamento das causas. Para diferenciar os conceitos envolvidos no gerenciamento de riscos e tratamento de incidentes, Arruda (2020) elaborou uma árvore com derivações dos conceitos de forma didática.

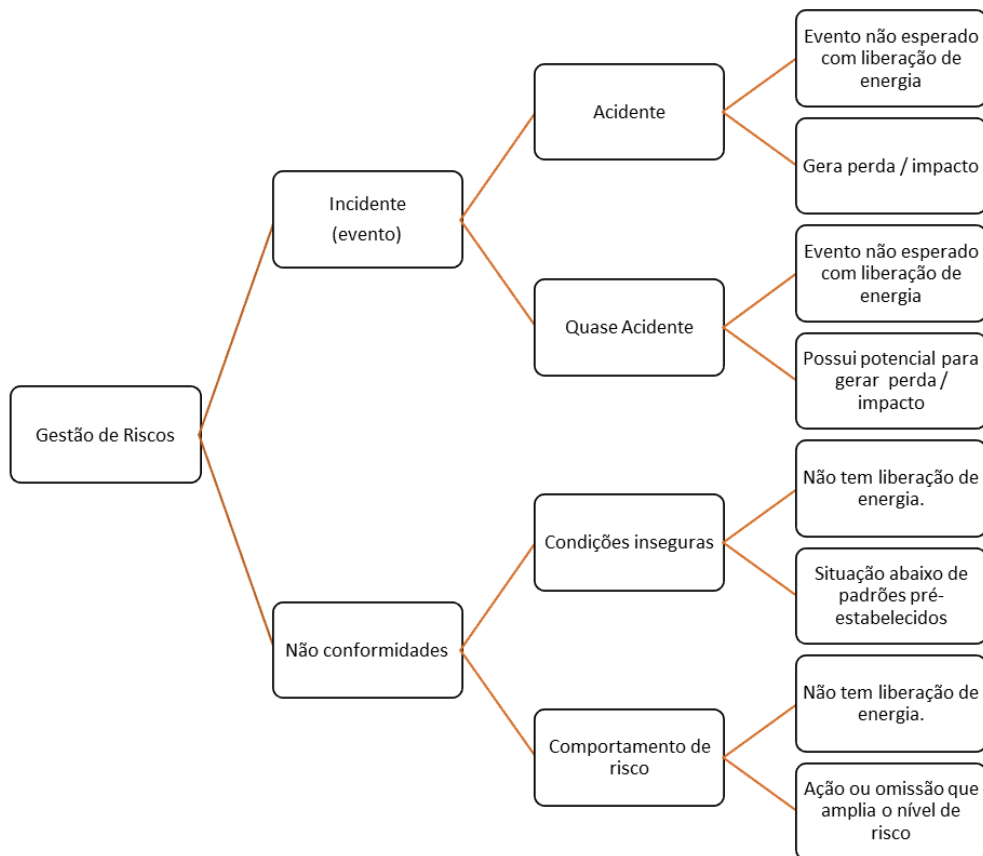


Figura 4 – Árvore de conceitos em saúde e segurança

Fonte: Arruda (2020)

Hinze (1997) defende que é importante conhecer os quase-acidentes e desenvolver planos para reduzir ou eliminar a possibilidade de um acontecimento semelhante. Além disto, os quase-acidentes tendem a ser muito mais frequentes que os acidentes, indicando áreas críticas para melhorias na gestão da segurança.

Reason (1997) reconhece as dificuldades para a coleta desses eventos, uma vez que o relato dos mesmos depende da boa vontade dos indivíduos. Segundo Van der Schaaf e Kanse (2004), na perspectiva dos trabalhadores, os fatores que influenciam no relato de quase-acidentes podem ser reunidos em quatro grupos:

- Medo de ação disciplinar, como resultado de uma cultura

de se buscar culpados;

- Aceitação do perigo, pois esses eventos são vistos como algo que faz parte do trabalho e não podem ser prevenidos ou da cultura machista existente em alguns ambientes industriais;
- Inutilidade, ou seja, não percepção e entendimento de como a gerência utiliza as informações para melhorias no sistema e;
- Razões práticas, isto é, a percepção de que é difícil coletar esses eventos, além de consumir muito tempo.

O aprendizado organizacional é a obtenção de conhecimentos formais e informais a respeito de dinâmicas e necessidades corporativas que proporcionam à empresa instituir um modelo próprio de gestão, habilitando e ensinando seus colaboradores com o propósito de conquistar bons resultados. O quase acidente são eventos que representam ainda o lado positivo (proativo) do controle da segurança (JONES et al., 1999; VAN DER SCHAAF, 1995), visto que o foco de atenção está em eventos aquém dos acidentes, os quais, além de serem mais raros, geram um clima psicológico muito negativo. Os quase-acidentes também auxiliam na priorização dos riscos em um sistema de gestão da segurança e no fortalecimento da cultura de segurança entre os trabalhadores, quando os mesmos são motivados a participar do processo de coleta e não sofrem qualquer tipo de punição.



3. MÉTODO

A metodologia de pesquisa se baseou em um estudo quantitativo, de caráter descritivo, utilizando-se para coletas de dados técnicas de análise documental, observação e aplicação de 203 questionários através de amostra não probabilística. A aplicação dos questionários elaborado pelo pesquisador ocorreu no período de 15/02/2020 a 15/03/2020, sendo que o pesquisador encaminhava eletronicamente os formulários via planilha eletrônica da plataforma *Forms* (<https://forms.gle/mXHwh5jqHe5pn2tR6>) para os líderes e profissionais de saúde e segurança no trabalho, apresentava os objetivos da pesquisa, os comandos das questões do formulário para garantir a compreensão e os convidava a responderem voluntariamente a pesquisa que demorava, em média, 10 minutos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa tinha como objetivo analisar a contribuição dos registros de quase acidentes no aprendizado organizacional como estratégia de prevenção de acidentes do trabalho. Os líderes e profissionais de saúde e segurança são atores principais deste contexto, pois vivenciam em suas organizações a realidade da prevenção de acidentes, assim como as dificuldades enfrentadas neste contexto.

1. Sexo:

203 respostas

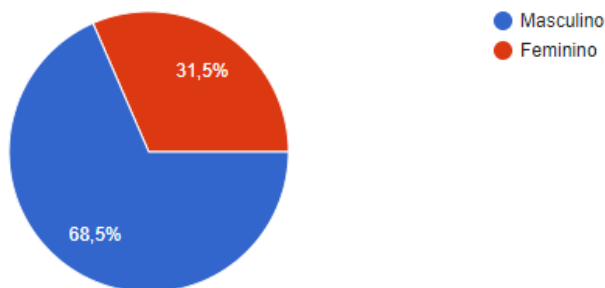


Gráfico 1 – Perfil do participante da pesquisa, sexo

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 1 acima demonstra que a maior parte dos respondentes, 68% são do sexo masculino, o que demonstra que as equipes de saúde e segurança nas empresas em nosso país ainda é muito masculinizada.

2. Faixa etária:

203 respostas

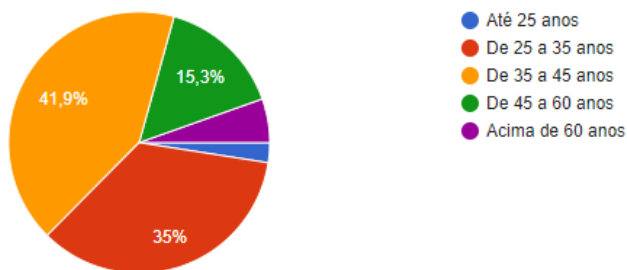


Gráfico 2 – Perfil do participante da pesquisa, idade

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 2 avaliou faixa etária dos respondentes da pesquisa, e aferiu que 76,9% tem entre 25 a 45 anos de idade, demonstrando que são profissionais maduros na função, por outro lado demonstra a dificuldade dos jovens de até 25 anos de ingressarem na profissão, pois estes representam apenas 2,5% do público pesquisado.

3. Nível de Instrução:

203 respostas

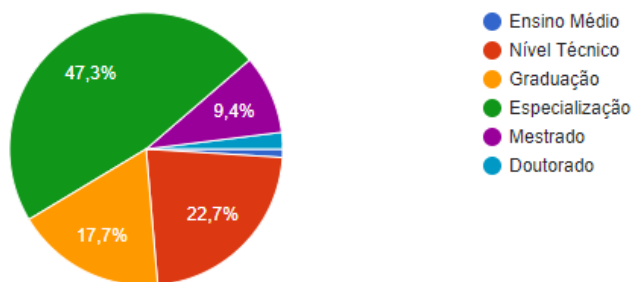


Gráfico 3 – Perfil do participante da pesquisa, instrução

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 3 avaliou o nível de instrução dos respondentes da pesquisa, e aferiu que 76% possui graduação, sendo que 58,7% do público total já possuem especialização, mestrado ou doutorado, demonstrando que são profissionais capacitados e que buscam cada vez mais alto grau de instrução como forma de se prepararem para o mercado de trabalho e terem conhecimento na área de atuação.

4. Atividade econômica da empresa que trabalha:

203 respostas

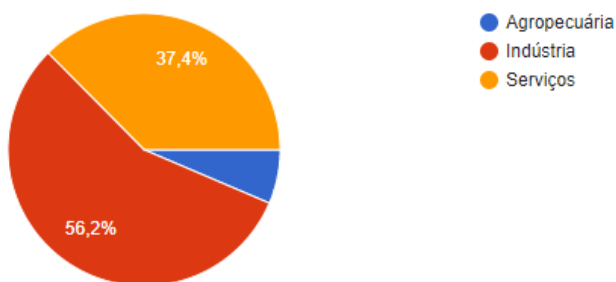


Gráfico 4 – Perfil do participante da pesquisa, segmento que atua

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 4 avaliou o segmento de atuação das empresas que os respondentes da pesquisa trabalham, e aferiu que a maior parte 56% atuam na indústria, sejam elas; indústrias de bens de produção, indústrias de bens intermediários e indústrias de bens de consumo.

5. Região do Brasil que trabalha:

203 respostas

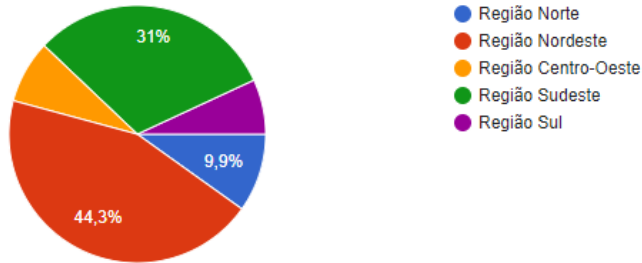


Gráfico 5 – Perfil do participante da pesquisa, região do Brasil

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico acima demonstra a região do Brasil onde os respondentes da pesquisa residem, e aferiu que a maior parte (44,3%) residem na região Nordeste, mas a pesquisa teve abrangência nacional e teve expressiva participação em todas as 5 (cinco) regiões do país.

7.1 Sua empresa tem processo estruturado para registro, análise e tratamento de quase acidente

203 respostas

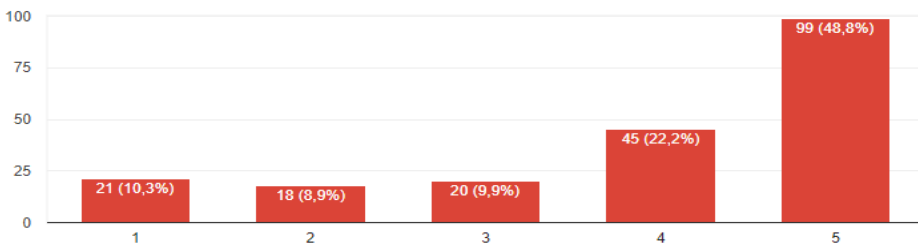


Gráfico 6 – Sua empresa tem processo estruturado para registro, análise e tratamento de quase acidente.

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 6 explicita sobre o processo de registro, análise

e tratamento de quase acidente na empresa dos respondentes funciona de forma estruturada, para isso eles deveriam avaliar de 1 (um) a 5 (cinco), sendo 1 (um) discordo totalmente e 5 (cinco) concordo totalmente. A maior parte dos respondentes, 71% concordam que suas empresas tem um processo estruturado para gestão de quase acidentes.

203 respostas

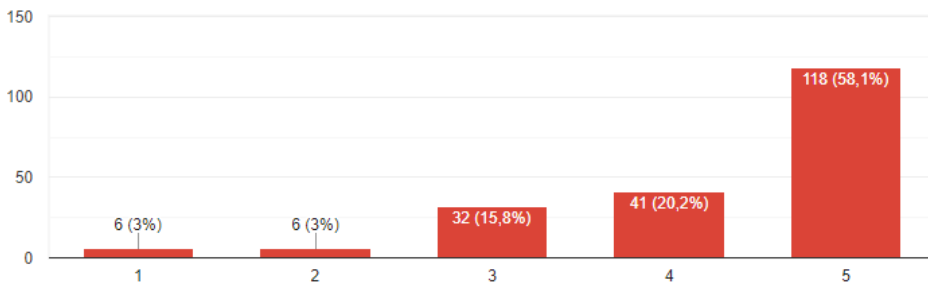


Gráfico 7 – O empregado que registra um quase acidente está engajado com os objetivos da empresa em prevenir acidentes

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 7 demonstrou se na percepção dos respondentes da pesquisa o empregado que registra um quase acidente está engajado com os objetivos da empresa em prevenir acidentes, considerando a seguinte escala: 1 (um) discordo totalmente e 5 (cinco) concordo totalmente. A maior parte dos respondentes, 78,3% concordaram que o empregado que se preocupa em registrar os quase acidentes estão também demonstrando seu compromisso e preocupação com a prevenção de acidentes.

203 respostas

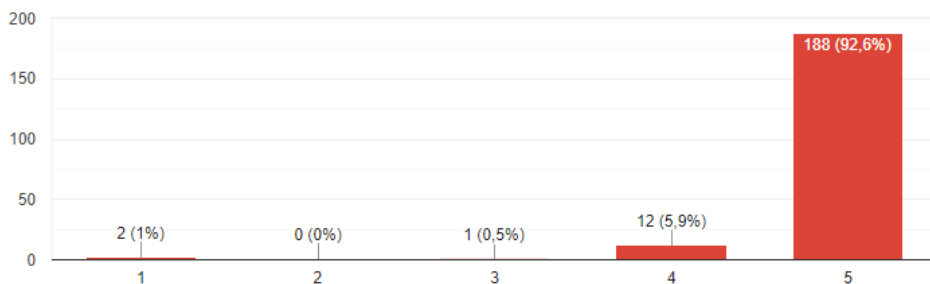


Gráfico 8 – Registrar, analisar e tratar um quase acidente ajuda a prevenir futuros acidentes

Fonte: Dados da pesquisa

No gráfico 8 é possível analisar se na percepção dos respondentes da pesquisa o processo de registrar, analisar e tratar um quase acidente ajuda a prevenir futuros acidentes, considerando a seguinte escala: 1 (um) discordo totalmente e 5 (cinco) concordo totalmente. A grande maioria dos respondentes, 98,5% concordam que ao realizar a gestão do quase acidente e tratar suas causas, a empresa estará diminuindo a possibilidade de ter um acidente no futuro.

203 respostas

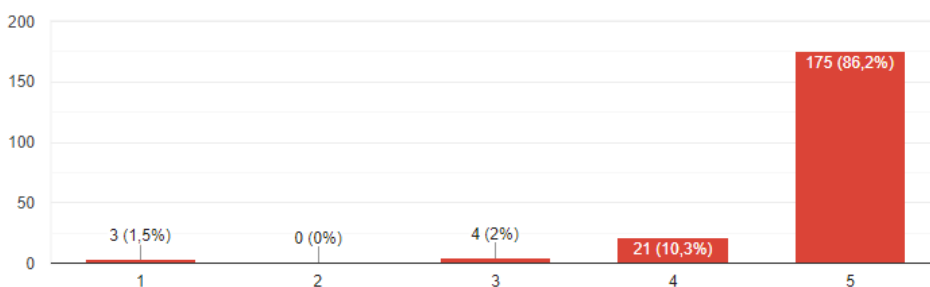


Gráfico 9 – O processo de tratamento de quase acidente gera aprendizado organizacional

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 9 trata da percepção dos respondentes da pesquisa sobre o processo de tratamento de quase acidente, se gera aprendizado organizacional, considerando 1 (um) para discordo totalmente e 5 (cinco) para concordo totalmente; a grande maioria dos respondentes, 96,5%, concordou que, ao realizar a gestão do quase acidente, a empresa agrega conhecimentos intrínsecos das causas e fatores de trabalho que falharam e que isso se materializa em aprendizado organizacional e prevenção de acidentes.

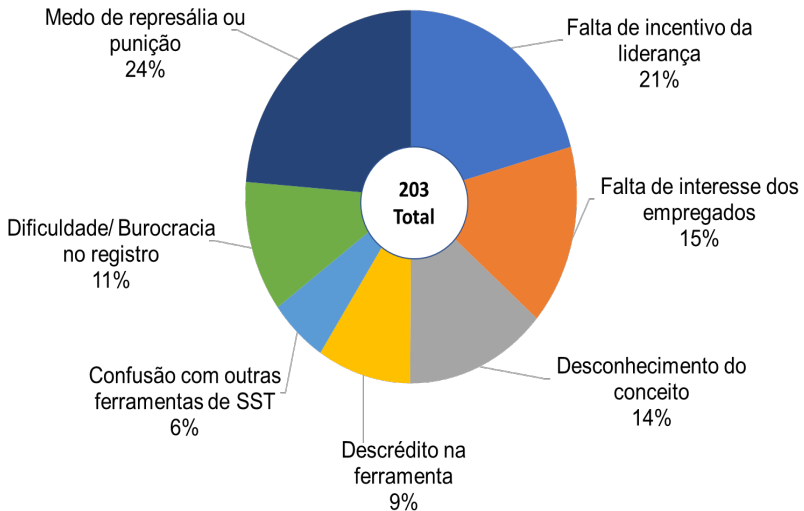


Gráfico 10 – A maior dificuldade para registrar quase acidentes na empresa?

Fonte: Dados da pesquisa

No gráfico 10, o estudo destaca a maior dificuldade em registrar quase acidente pelos empregados, e as 3 (três) principais causas que são elencadas pelos 203 respondentes da pesquisa são: medo de represália ou punição com 24%, falta de incentivo da liderança com 21%, e falta de interesse dos empregados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de buscar respostas assertivas acerca dos questionamentos que originam a investigação, a presente pesquisa procurou contribuir para os estudos sobre a gestão de saúde e segurança no trabalho nas empresas, procurando explorar mais especificamente as relações entre a quase acidentes e aprendizado organizacional como estratégia de prevenção de acidentes nas organizações.

O acidente de trabalho é um problema concreto enfrentado por uma parcela significativa de profissionais no cotidiano do mundo do trabalho. Tal problema tem muitas faces interligadas, envolvendo as dimensões humana, social e econômica. Diversas teorias e modelos definem o acidente do trabalho como um evento complexo que ocorre dentro das organizações.

A taxionomia do acidente do trabalho apresentada neste estudo demonstra que existe uma tragédia em curso no Brasil, da qual pouco se fala e que nada tem a ver com guerras ou desastres naturais. Ainda assim, o termo "tragédia" é bem empregado, pois a quantidade de vítimas e a gravidade das sequelas são absurdas. Existe uma necessidade iminente de políticas públicas eficientes, maior atuação dos órgãos de fiscalização e, ainda, maior compromisso das empresas para diminuir a quantidade absurda de acidentes do trabalho, não só para diminuir o suposto déficit previdenciário brasileiro, mas, principalmente, para preservar a sociedade e a massa trabalhadora, sem a qual não existe produtividade e progresso econômico.

Concluimos que necessitamos desenvolver o pensamento preventivo e que o quase acidente é uma ferramenta proativa que merece grande destaque no sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, pois gera aprendizados dos desvios presentes na organização e que podem gerar acidentes, caso não sejam tratados de forma eficiente. O quase acidentes é um evento não esperado que tinha potencial para gerar perda, porém por questão de tempo, espaço ou ainda atuação dos controles a perda não ocorreu, todo quase acidente tem liberação

de energia.

Realizando uma análise sintetizada dos resultados do questionário aplicado, verificamos que investir no registro de quase acidente é uma estratégia viável para prevenção de acidentes, pois 98,5% dos 203 líderes em especialistas em saúde e segurança de todo o Brasil que responderam à pesquisa acreditam que ao realizar a gestão do quase acidente e tratar suas causas a empresa estará diminuindo a possibilidade de ter um acidente no futuro. Outro ponto relevante é a contribuição do quase acidente para o aprendizado organizacional, pois 96,5% dos respondentes desta pesquisa também concordam que ao realizar a gestão do quase acidente a empresa agrega conhecimento intrínsecos das causas e fatores de trabalho que falharam e que isso se materializa em aprendizado organizacional e prevenção de acidentes.

Organizações de sucesso são aquelas que investem no aperfeiçoamento e desenvolvimento das pessoas e dos processos. As empresas dependem das pessoas para seu planejamento, organização e sucesso, sendo recursos organizacionais importantes dentro de seu negócio. Investir em saúde e segurança das pessoas é garantir um futuro com menor probabilidade de problemas e maior possibilidade de sucesso no negócio. Nesse caso, investir em quase acidente traz maior aprendizado organizacional sobre os riscos, o que confere menor probabilidade de ocorrência de acidentes do trabalho, investida no quase acidente.



REFERÊNCIAS

ALONSO, A. S. ISO 45001 vs OHSAS 18001. Texto recuperado em 17 mar. 2020: <https://certificacaoiso.com.br/iso-45001-ohsas-18001>, 2019.

ARRUDA, F. A. da S. Pensamento preventivo em SSMA. Texto recuperado em 17 mar. 2020: <http://www.arrudaconsult.com.br/2020/03/pensamento-preventivo-em-ssma.html>, 2020.

ARRUDA, F. A. da S. A contribuição da capacitação em saúde e segurança como estratégia de prevenção de acidentes do trabalho na operação portuária. (Dissertação de Mestrado). Universidade das Américas, Fortaleza, 2016.

BRAZIER, A. J. A Summary of Incident Reporting in the Process Industry. *Journal of Loss Prevention in the*

BRASIL. Lei 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 1991.

BUDEL, D. G. O. Acidente do Trabalho: caracterização, conceito e competência. *Revista Direto UNIFACS*, Salvador, 2012.

CAMBRAIA, F. Borges; SAURIN, T. Abreu; FORMOSO, C. T. Quase-acidentes: conceito, classificação e seu papel na gestão da segurança. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção. Porto Alegre, RS, 2005

GUIMARÃES, L. B. M.; COSTELLA, M. F. Segurança no Trabalho: acidentes, cargas e custos humanos. In: GUIMARÃES, L. B. M. *Ergonomia de Processo*. [5. ed. Porto Alegre, RS: UFRGS/PPGEP, 2003] v. 1Cap. 1. p. 1.1.1-1.1.29.

HINZE, J. *Construction Safety*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL [INSS]. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. Texto recuperado em 10 abr. 2016: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho>, 2015.

JONES, S.; KIRCHSTEIGER, C.; BJERKE, W. The Importance of Near Miss Reporting to Further Improve

Safety Performance. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 12, n. 1, p. 59-67, Jan. 1999.

KONIG, M. Acidentes Custaram R\$ 70 bilhões em 7 anos. Santa Catarina: Gazeta, 2015.

OLIVEIRA, J. C. Gestão de Riscos no Trabalho: uma proposta alternativa. Belo Horizonte: Cultura, 1999.

PESENTE, J. C. (2014). Didática Básica para Facilitadores de Aprendizagem em Segurança e Saúde do Trabalho. São Paulo: Fundacentro, 2014.

REASON, J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Burlington: Ashgate, 1997.

VAN DER SCHAAF, T.; KANSE, L. Biases in Incident Reporting Databases: an empirical study in the chemical process industry. *Safety Science*, Amsterdam, v. 42, n. 1, p. 57-67, Jan. 2004.

SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE DRONES EM ATIVIDADES INDUSTRIAIS: LEGISLAÇÃO E BOAS PRÁTICAS

Harrinson Barros Palhano



Possui formação na área Técnica em Segurança do Trabalho, Graduação em Administração de Empresas pela Faculdade Atenas Maranhense (FAMA), Pós-Graduado em Gestão Estratégica de Negócios pelo Instituto Cotenar - MG, Bacharel em Teologia pela Filemom Escola Superior de Teologia - ES. Atua a 13 anos na área de saúde e segurança do trabalho, passando por empresas como Proativa / Alumar (Alcoa), Camargo Correia e Vale, onde desenvolve trabalhos junto as áreas de manutenção, operação e energia atualmente na Vale S/A, suporta a Gerência de Investimentos Correntes no Terminal Marítimo Ponta da Madeira em São Luís-MA. Dentre os trabalhos desenvolvidos destaca-se: Gestão de Contratadas, Gestão de Treinamentos, Consultoria de Saúde e Segurança em áreas de Manutenção e Operação; Auditorias Internas; Instrutor de Treinamentos; Implantação de Programas de SSMA e Investigação e Análise de Incidentes.



RESUMO

O emprego da tecnologia tem sido cada vez mais evidente nos diversos processos das organizações, objetivando o aumento da produção, otimização de processos, qualidade de produtos, dentre outros. De tal forma, a tecnologia também tem contribuído para redução dos cenários de risco que podem resultar em danos à integridade física das pessoas e das instalações. A utilização de drones vem crescendo e se popularizando não só para fins recreativos, mas também nos diversos ramos econômicos, principalmente em plantas industriais; a aplicabilidade dos drones se traduzem em ganhos nos resultados das mais diversas atividades e na segurança dos empregados pela possibilidade de reduzir a exposição desses aos riscos inerentes as atividades industriais. Em contrapartida, a operação de drone também é considerada uma atividade, e como tal forma, requer a aplicação de medidas de controle que visam uma operação segura.

Palavra-Chave: Drone; Planta Industrial; Segurança Ocupacional.

1. INTRODUÇÃO

As atividades realizadas em plantas industriais estão entre as mais perigosas, devido à complexidade dos processos produtivos. De acordo com Moraes (2010), a organização é um sistema complexo constituído por um conjunto de partes independentes, articuladas e que cooperam para a realização econômica comum; essa complexidade é integrada e caminha de forma harmônica por meio de um sistema de gestão.

Dentre as partes que integram esse sistema, vale destacar a gestão de saúde e segurança que, por meio da aplicação de suas diversas ferramentas, vai transitar nos diversos setores da organização com o objetivo de prevenir perdas e minimizar riscos.

A aplicação das ferramentas de gerenciamento de risco de saúde e segurança contribui para o estudo do risco e logo favorece na implementação de medidas de controles mais eficazes, que eliminam ou controlam o risco por meio da redução ou da retirada do empregado da exposição a esse risco. Uma das aliadas nesse processo é o emprego da tecnologia, dentre as mais diversas iniciativas, cabe destacar a utilização do popularmente conhecido Drone.

Drone é um termo popular para uma aeronave não tripulada. Este termo ganhou destaque em função do ruído produzido pelas hélices ser similar ao ruído do zangão, macho entre as espécies de abelhas e que em inglês é *drone*. De acordo com MINUCIO (2019), no Brasil os drones são regulamentados por três órgãos: Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

A ANATEL exerce papel relativo sobre dispositivos e equipamentos que emitam ou funcionem a base de radiofrequência para evitar interferências desnecessárias e demais problemas que podem ser causados. Desta maneira, assim como celulares, controles remotos, notebooks e outros dispositivos, os Drones



obrigatoriamente precisam ser homologados (tanto rádio quanto a aeronave) pela agência.

A ANAC é quem estabelece as regras e regulamenta o uso do espaço aéreo brasileiro por Drones por intermédio da RBAC-94. A ANAC criou um sistema no qual o piloto ou responsável pelo Drone preenche um cadastro rápido com informações pessoais e registra o Drone com informações como modelo e número de série da aeronave. Este sistema gerará um arquivo tipo pdf. com as informações do registro, que posteriormente será requerido no cadastro do sistema do DECEA.

O DECEA, que é o departamento militar responsável pelo controle do espaço aéreo, se responsabiliza em ceder autorização de voo via sistema, o sistema oficial SARPAS. Nessa solicitação, o operador informará dados como local do voo, aeronave utilizada, período, altura e outros dados básicos que o departamento utilizará para avaliar se é viável conceder a liberação da decolagem, de acordo com as regras vigentes e o tráfego aéreo presente.

Dada a importância do tema e uma vez conhecido os órgãos que regulamentam a operação de drones, o objetivo deste artigo é apresentar um levantamento de todas as exigências para a operação segura de drones em plantas industriais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Drone

De acordo com a ANAC (2017) o termo “drone” é usado popularmente para descrever qualquer aeronave (e até mesmo outros tipos de veículos) com alto grau de automatismo. De forma geral, toda aeronave drone é considerada uma aeronave não tripulada categorizada como Aeromodelo, RPA ou Aeronave Não Tripulada Autônoma.

Pereira (2017) comenta que o surgimento dos drones se deu por necessidades militares ainda durante a Segunda Guerra Mundial. As grandes potências buscavam aplicações tecnológicas para melhorar sua eficácia de ataque ao inimigo. O primeiro drone criado foi inspirado em uma bomba, o principal objetivo era criar uma arma de detonação remota, conhecida como *buzz bomb*, desenvolvida pela Alemanha.

Os drones tinham como objetivo permitir que soldados vigiassem ou até mesmo atacassem uma determinada região. O equipamento era usado para não expor os soldados, também serviam como apoio em meio a ataques e espionagens, e até mesmo para enviar mensagens.

O modelo de drone conhecido hoje foi inventado pelo israelita e engenheiro espacial, Abe Karem; cuja invenção este fora batizada de Aquila. O drone possuía 20 horas de autonomia de voo de e eram necessárias 30 pessoas para pilotá-lo; aplicação era para uso militar.

Ao fundar a empresa Leading System, Karem desenvolveu seu segundo drone, cujo nome era Albatross, utilizando pouca tecnologia, no entanto, com autonomia de 56 horas e sendo operado por apenas 3 (três) pessoas. Após a demonstração do Albatross, Karem teve quem o financiasse para aprimorar o protótipo surgiu o Amber.

No Brasil, o primeiro drone ficou conhecido como BQM1BR. Um protótipo de veículo aéreo não tripulado (VANT) que funcio-



na com propulsão a jato e o voo pela primeira vez em 1983. Os primeiros modelos eram para fazer apenas imagens e vídeos. Hoje os drones podem ser utilizados nas mais diversas áreas e atividades.

2.2. Atividades Industriais

Indústria é um conjunto de operações que permitem obter, transformar ou transportar produtos naturais. As plantas industriais, por conseguinte, são as fábricas onde se elaboram diversos produtos. Trata-se daquelas instalações que dispõem de todos os meios necessários para desenvolver um processo de fabricação. Uma planta industrial é formada pelo edifício em si, as instalações específicas (como a climatização, o saneamento, etc.) e as maquinarias.

Segundo Penha (2020) a classificação da atividade industrial é realizada com base em um critério predeterminado e visa a diferenciação e agrupamento dos tipos de indústria existentes para, assim, possibilitar uma melhor compreensão da forma como o setor secundário da economia se estrutura. Entre esses critérios, os principais são o tipo de atividade realizada, a finalidade dos bens produzidos, o setor de atuação e outros.

2.3. Segurança Ocupacional

A Segurança do Trabalho corresponde ao conjunto de ciências e tecnologias que tem por objetivo proteger o trabalhador em seu ambiente de trabalho, buscando minimizar e/ou evitar acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Assim, dentre as principais atividades da segurança do trabalho, podemos citar: prevenção de acidentes, promoção da saúde e prevenção de incêndios

No Brasil, a segurança e saúde ocupacionais estão regulamentadas e descritas como Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), que está

regulamentado em uma portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Norma Regulamentadora (NR) 04 e, portanto, na legislação trabalhista brasileira.

Na Norma Regulamentadora (NR) 04 está descrito como devem ser organizados os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, buscando diminuir os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais. Para alcançar esses objetivos e cumprir com suas funções, o SESMT deve ser constituído por: médico do trabalho, engenheiro de segurança do trabalho, enfermeiro do trabalho, técnico de segurança do trabalho, auxiliar de enfermagem, sendo o número de profissionais necessários determinado pelo número de trabalhadores e grau de risco.

O SESMT tem como finalidade a prevenção e é desempenhado pelos profissionais que o compõe, abrangendo em seu cerne profissionais com conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina ocupacional no ambiente de trabalho, de forma a reduzir ou eliminar os riscos à saúde dos trabalhadores. Dentre as atribuições dos SESMT, podemos citar a análise de riscos, a orientação dos trabalhadores quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual e o registro dos acidentes de trabalho.

3. MÉTODO

Antes de toda operação com drone, é importante conhecer as normas aplicáveis conforme disposto por cada órgão que regulamenta essas operações, a tabela abaixo demonstra as normas associada a cada órgão.

ORGÃO	NORMA
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil	<ul style="list-style-type: none">• Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94/2017• Instrução Suplementar E94.503-001A• Instrução Suplementar E94-001A• Instrução Suplementar E94-002A• Instrução Suplementar E94-003
ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações	<ul style="list-style-type: none">• Resolução nº 242, de 30 de novembro de 2000 – Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações• Resolução nº 506, de 1ª de julho de 2008 – Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita• Resolução nº 635, de 9 de maio de 2014 – Regulamento sobre Autorização de Uso Temporário de Radiofrequências• Portaria nº 465, de 22 de agosto de 2007 – Aprovar a Norma nº 01/2007, anexa a esta Portaria, que estabelece os procedimentos operacionais necessários ao requerimento para a execução do Serviço Especial para fins Científicos ou Experimentais
DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo	<ul style="list-style-type: none">• ICA 100-40 - Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro• ICA 100-12 - Regras do Ar• ICA 100-37 - Serviços de Tráfego Aéreo
Secretaria da Receita Federal do Brasil	<ul style="list-style-type: none">• Bens do Viajante

Figura 1 – Normas aplicáveis as operações de drone.

Fonte: Orientações para usuários de drones.

Os drones ou Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) podem ser utilizados nas mais diversas finalidades e áreas, como por exemplo: Inspeção de redes elétricas, Inspeção de estruturas, Agricultura, Mineração, Fiscalização, Policiamento, Mapeamento, Cobertura de Eventos. Em contrapartida, a sua operação dever seguir uma série de exigências estabelecidas na legislação para uma operação segura. Essas exigências serão definidas conforme a classe do drone ou o tipo de operação.

Os drones ou RPA – Aeronave Remotamente Pilotadas são

classificados em três classes, de acordo com o Peso Máximo de Decolagem (PMD) da RPA, da seguinte maneira:

- a. Classe 1: RPA com PMD maior que 150 kg;
- b. Classe 2: RPA com PMD maior que 25 kg e menor ou igual a 150 kg;
- c. Classe 3: RPA com PMD menor ou igual a 25 kg.



Figura 2 – Drone ou RPA Multirotor.

Fonte: Dados de pesquisa.



Figura 3 – Drone ou RPA de Asa Fixa.

Fonte: Dados de pesquisa.

Além dos tipos de classes das aeronaves, as suas operações também são definidas em 3 tipos:

1. Operação BVLOS: Operação na qual o piloto não consegue manter o drone dentro de seu alcance visual, mesmo com a ajuda de um observador.

- Operação VLOS: Operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com o drone, sem auxílio de lentes ou outros equipamentos.
- Operação EVLOS: Operação na qual o piloto remoto só é capaz de manter contato visual direto com o drone com auxílio de lentes ou de outros equipamentos e precisa do auxílio de observadores de drone.



Figura 4 – Tipos de Operação

Fonte: Orientações para usuários de drones

Uma vez definido os tipos de classes de aeronaves e os tipos de operações, podemos resumir a regulamentação da ANAC no quadro abaixo:

Resumo da Regulamentação da ANAC				
	RPA Classe 1	RPA Classe 2	RPA Classe 3	Aeromodelos
Registro da aeronave?	Sim	Sim	BVLOS: Sim VLOS: Sim ¹	Sim ¹
Aprovação ou autorização do projeto?	Sim	Sim ²	Apenas BVLOS ou acima de 400 pés ²	Não
Limite de idade para operação?	Sim	Sim	Sim	Não
Certificado médico?	Sim	Sim	Não	Não
Licença e habilitação?	Sim	Sim	Apenas para operações acima de 400 pés	Apenas para operações acima de 400 pés
Local de operação	A distância da aeronave não tripulada NÃO poderá ser inferior a 30 metros horizontais de pessoas não envolvidas e não anuentes com a operação. O limite de 30 metros não precisa ser observado caso haja uma barreira mecânica suficientemente forte para isolar e proteger as pessoas não envolvidas e não anuentes. Esse limite não é aplicável para operações por órgão de segurança pública, de polícia, de fiscalização tributária e aduaneira, de combate a vetores de transmissão de doenças, de defesa civil e/ou do corpo de bombeiros, ou operador a serviço de um destes.			

¹Todos os aeromodelos acima de 250 gramas e RPA entre 250 gramas e 25 kg que se destinem a operações na linha de visão visual (VLOS) até 400 pés, acima do nível do solo, devem ser cadastrados por meio da ferramenta online disponível no endereço: sistemas.anac.gov.br/cadastre

²Para todos os sistemas de RPA Classe 2 e os de RPA Classe 3 que se destinam a operações além da linha de visão visual (BVLOS) ou acima de 400 pés, o fabricante pode optar pelo processo de certificação de tipo estabelecido no RIBAC nº 21 ou pela autorização de projeto na Subparte E do RIBAC-E nº 94.

Figura 5 – Resumo da regulamentação da ANAC

Fonte: Orientações para usuários de drones.

De forma didática, estão organizadas abaixo as liberações necessárias para a realização dos voos com drones; tais liberações envolvem a aeronave, o piloto e o voo.

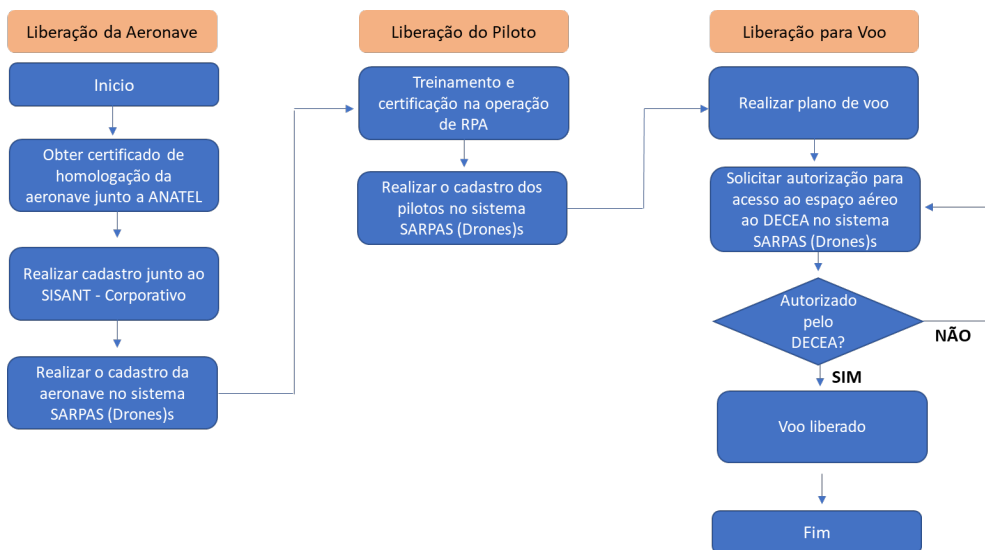


Figura 6 – Fluxo de Liberação de Aeronave, Piloto e Voo

Fonte: Dados de pesquisa.

Com a definição de todas as regras para a realização de voos com drones, serão relatados os procedimentos mínimos de segurança para a operação de drones em atividades industriais, conforme listados abaixo:

- a) Inicialmente o voo tem que ser solicitado no sistema SARPAS, sendo que o mesmo deverá ser aprovado pelo DECEA;
- b) Uma Análise de Risco deverá ser elaborada, contemplando todos os riscos e controles da operação;
- c) Deve ser realizada uma inspeção na aeronave, antes da operação, para identificar possíveis anomalias que podem comprometer a operação;
- d) O piloto deverá portar todos os documentos obrigatórios

para a operação de drone, conforme a classe da aeronave, os documentos obrigatórios são compostos por: Etiqueta de homologação da ANATEL, Registro no Sisant da aeronave, Registro do piloto (SARPAS); Apólice de seguro RETA válido, Manual do equipamento, Comprovação da liberação de voo pelo DECEA – SARPAS e Análise de Risco;

- e) Somente pessoas capacitadas e autorizadas poderão pilotar os drones;
- f) Deverão ser seguidas todas as recomendações constantes no manual do drone, do transporte e montagem do equipamento;
- g) Não poderá ser feita qualquer alteração que descaracterize as condições originais das aeronaves não tripuladas (drone), exceto mediante laudo técnico de profissional habilitado;
- h) As operações de drone deverão ser paralisadas quando se verificarem condições adversas de clima, tais como: risco de descargas atmosférica, chuva, ventos fortes, etc. para devida verificação das condições climáticas.
- i) Durante os voos deve ser mantida uma distância máxima de aproximação de redes elétricas, máquinas, equipamentos, estruturas prediais e pessoas conforme definido em legislação;
- j) Para a realização da operação de drones, os pilotos deverão fazer uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme a análise de risco;
- k) Os drones deverão possuir um plano de manutenção conforme a recomendação do fabricante da aeronave.

O piloto deverá atentar para as proibições especificadas na legislação:

- Na operação de aeronave não tripulada, deverá ser respeitada a área distante de terceiros determinadas pelo operador. A área distante de terceiros deve ser considerada a partir de certa distância horizontal da

aeronave não tripulada em operação – nunca inferior a 30 metros - na qual pessoas não envolvidas e não anuentes no solo não estão submetidas a risco inaceitável a segurança. O limite de 30 metros não precisa ser observado caso haja uma barreira mecânica suficientemente forte para isolar e proteger as pessoas não envolvidas e não anuentes na eventualidade de um acidente.

- A ANAC permite a operação de aeronaves não tripuladas perto de pessoas sem observar os critérios das áreas distantes de terceiros desde que essas pessoas tenham dado expressamente a sua anuência, manifestando, dessa forma, a sua vontade.
- O voo de aeronave não tripulada não poderá ser continuado pelo piloto remoto em comando de uma aeronave não tripulada, quando ocorrerem problemas mecânicos, elétricos ou estruturais que comprometam a segurança da operação. Assim que detectado e informado pelo *App* de interface ou visualmente, deverá interromper operação.
- Durante todas as fases do voo é expressamente proibida a ausência de um piloto remoto para a operação na Estação de Pilotagem Remota (Remote Pilot Station – RPS). Obs.: É admitida a troca do piloto remoto em comando durante a operação por outro piloto que atenda todas as exigências da lei.
- O início de uma operação de aeronave não tripulada somente é iniciado se, considerando vento e demais condições meteorológicas conhecidas, houver autonomia suficiente para realizar o voo e pousar em segurança no local previsto.
- É expressamente proibido realização de voos sem a seguinte documentação: Certidão de Cadastro da Aeronave, Manual de voo, a apólice de seguro ou o certificado de seguro.
- Pousos e decolagens de Aeronave Remotamente Pilota-

da (Remotely Piloted Aircraft – RPA (DRONE)) somente são realizados sob total responsabilidade do piloto remoto em comando e/ou do operador desde que: (1) o pouso ou a decolagem seja feito em áreas distantes de terceiros e que não haja proibição de operação no local escolhido.

- Antes do início da operação deverá ser determinado uma ou mais áreas para pouso de emergência (*crash site*).
- Antes de iniciar um voo, o piloto remoto em comando de uma aeronave não tripulada deverá ter ciência de todas as informações necessárias para o planejamento do voo.
- Caso não tenha todas as informações é expressamente proibido o início do voo.
- É expressamente proibido que um piloto remoto opere mais de um sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (Remotely-Piloted Aircraft System – RPA (DRONE)S) por vez. Piloto de RPA (drone) somente poderá pilotar uma aeronave por vez, sem aplicabilidade de exceções.
- É proibido o transporte de pessoas, animais, artigos perigosos referidos no RBAC nº 175 ou carga proibida por autoridade competente em aeronaves não tripuladas;
- É vedado operar uma aeronave não tripulada, mesmo não sendo com o propósito de voar, de maneira descuidada ou negligente, colocando em risco vidas ou propriedades de terceiros.
- É proibida a operação autônoma de aeronaves não tripuladas, onde o operador não possui poder de alterar dados de voos automáticos; as operações totalmente autônomas desses equipamentos, ou seja, naquelas onde o piloto remoto não é capaz de intervir, continuam proibidas no país. Essas operações diferem-se das automatizadas, nas quais o piloto remoto pode interferir em qualquer ponto.
- É expressamente proibido voar acima do permitido pela

legislação conforme o tipo de operação.

- É proibido a operação de RPA's nas imediações de aeroportos, complexos penitenciários e helipontos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de drones em atividades industriais tem permitido a redução da exposição dos empregados a riscos com alto potencial de perda, como por exemplo:

- Inspeções em redes elétricas e lançamento de cabos;
- Inspeções em telhados e estruturas de equipamentos;
- Monitoramento de pátios de estocagem de minério.

Em contrapartida, para que essas atividades sejam realizadas de forma segura, cabe a implementação de um procedimento de segurança para a operação de drones, além do cumprimento de toda a legislação aplicável.

Logo, dentre os resultados obtidos com o estudo da utilização de drones em atividades industriais, está a implementação deste procedimento, o qual irá definir diretrizes para uma operação segura, conforme a classe do drone e o tipo de operação.

Dentre os itens que constam no procedimento, enfatiza-se o check-list pré-operação, que contempla todas as exigências necessárias para a operação dos drones, aplicado pelo piloto antes da operação, que ficará condicionada ao atendimento de todos os itens.

O check-list por sua vez é composto por 4 (quatro) itens principais, sendo eles: Check-list em sala (1), Pré-voe e Decolagem (2), Aterrissagem e lista de verificação pós-voe (3), Recomendações (4). Esses 4 (quatro) itens são desdobrados em subitens conforme veremos a seguir.

2. Pré-voos e Decolagem - Está relacionado às condições físicas do equipamento englobando todos os componentes necessários para realização do voo e do local onde será realizado o voo. Esta checagem deve ser feita no local da decolagem.

ITEM	PRÉ VOO E DECOLAGEM - EM CAMPO	S	NA
1	Drone montado e posicionado em local aberto e distante (mínimo de 5m) de obstáculos, pessoas e animais?		
2	Parte traseira da aeronave voltada para o piloto ?		
3	As baterias foram conectadas no drone?		
4	Todos os cabos do drone estão conectados corretamente ?		
5	Há conexão entre o drone e o controle remoto?		
6	Há conexão entre o controle remoto e o smartphone ou tablet?		
7	Os braços do drone foram posicionados e travados?		
8	Foi instalado o cartão de memória?		
9	Foi instalado a câmera no drone?		
10	As Hélices foram posicionadas e desbloqueada (Matrice 600)? Ou Conectadas e Travadas (Matrice 210)?		
11	Foi previsto o tempo de voo e retorno do drone?		
12	Aeronave foi ligado sem acionamento das hélices?		
13	O aplicativo DJI GO está conectado à aeronave?		
14	Níveis de alarmes da bateria configurado no aplicativo?		
15	Limite de altura do voo configurado em menor ou igual a 80 metros?		
16	Marcação Home Point (Geolocalização da função Return to Home -RTH)?		
17	Há sinal de GPS ?		
18	Verificado necessidade de calibração da bússola do drone (ver manual do fabricante)?		
19	Indicador do Status da aeronave piscando em verde (status em outra cor não decolar o drone)?		
20	Motores acionados (CSC) ?		
21	Os motores do drone começam e funcionam em marcha lenta, sem ruído anormal?		
22	A decolagem ocorreu sem problemas?		
23	Trem de pouso retraído ?		
24	Telemetria funcionou sem falhas durante o voo (Bateria, Altitude, Distância, Comandos do controle., Etc.)?		

Figura 9 – Check-list pré-voos e decolagem.

Fonte: Dados de pesquisa.

3. Aterrissagem e lista de verificação pós-voos – Neste item será verificado o local em que será feita a aterrissagem do drone, a fim de prevenir eventos com possíveis interferências, também é avaliada as condições gerais do drone após o voo.

ITEM	Aterrissagem/Lista de Verificação de Pós Voo	S	NA
1	Local de aterrissagem sem obstrução e distante de pessoas, animais e objetos (Mínimo 5m)		
2	Trem de pouso acionado		
3	Aterrissagem ocorreu sem problemas		
4	O sistema inteligente de baterias do drone foi desligado		
5	O controle foi desligado		
6	As hélices do drone foram bloqueadas		
7	Os braços do drone foram retraídos		
8	Câmera removida e guardada		
9	Drone e acessórios guardado na mala		

Figura 10 – Aterrissagem e Lista de verificação pós-vo

Fonte: Dados de pesquisa.

4. Recomendações – O campo de recomendações se refere as orientações gerais para o piloto, sobre prevenção de risco a acidentes envolvendo instalações e terceiros, por meio de adoção de controles.

RECOMENDAÇÕES
Mantenha uma distância segura (conforme definido na análise de risco) de pessoas, prédios, linhas de energia de alta tensão, árvores, água e outras áreas quando estiver pilotando a aeronave
PROIBIDO ligar o drone (dar partida com acionamento das hélices em ambientes fechados e próximo de pessoas, animais e obstáculos).
NÃO aproxime ou toque nos motores ou hélices quando eles estiverem girando, pois isso pode causar ferimentos graves.
Desconecte as baterias e remova a câmera durante o transporte para evitar danos ou ferimentos.
Certifique-se de que todas as peças estão em boas condições antes de cada voo. NÃO use peças desgastadas ou danificadas.

Figura 11 – Recomendações.

Fonte: Dados de pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os órgãos que regulamentam as operações de drones no Brasil tem adotado critérios rigorosos que vão desde a habilitação dos pilotos até as operações de voo. Tais critérios precisam ser observados e atendidos como parte integrantes de uma série de medidas para uma operação segura, o que cabe aos pilotos e as empresas que adotam a utilização de drones em suas operações conhecerem a legislação aplicável para a execução de práticas seguras conforme o disposto por cada órgão.

A utilização dos drones por diversas empresas, de vários setores, tem contribuído não só para qualidade de serviços ou aumento de produtividade, mas também para a redução de cenários de risco, eliminando a exposição dos empregados em atividades complexas e com alto potencial de gerar danos, sendo, assim, a sua adoção cada vez mais comum.

Por outro lado, deve ser adotado procedimentos que especifiquem diretrizes para uma operação segura, visto que as atividades de operação com drones também precisam ser gerenciadas, tendo os seus riscos mapeados e controles estabelecidos. Um desses controles, como mencionado anteriormente, é a aplicação do check-list pré-operação, contemplando todas as exigências legais necessárias para uma operação segura.

Logo, concluímos que a utilização de drones em atividades de alto risco, enquadradas em um processo de gerenciamento de risco, pode servir de parte contínua para preservação das vidas dos trabalhadores, uma vez que tem sido fundamental para busca da melhoria contínua dos processos operacionais e do zero dano.



REFERÊNCIAS

MINUCIO, Leonardo F. **Regulamentação dos Drones – Esclarecendo tudo**, 2019. Disponível em: < <https://www.futuriste.com.br/blog/regulamentacao-drones/>>; Acesso em: 16/03/2020.

MORAES, Giovanni. **Elementos do Sistema de Gestão de SMSQRS – Segurança, Meio Ambiente, Saude Ocupacional, Qualidade e Responsabilidade Social**. 2ª edição, Volume 2, Rio de Janeiro 2010.

PEREIRA, Daniela Silva. **Drones – A História por trás desta nova era tecnológica**, 2017. Disponível em: <https://www.aerodronebrasil.com/2017/09/27/drones-historia-por-traz-desta-nova-era-tecnologica/>; Acesso em 16/03/2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 04 – Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004. Disponível em:< <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>> Acesso em: 16/03/2020.

PENHA, Rodolfo F. Alves. **Classificação da Atividade Industrial**, 2020. Disponível em:<<https://alunosonline.uol.com.br/geografia/classificacao-atividade-ndustrial.html>>; Acesso em: 17/03/2020.

_____. **Orientações de Usuários de Drones**. Brasília: Anac, 2017.

A INDÚSTRIA 4.0 NOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA EM BENEFÍCIO DA SEGURANÇA OCUPACIONAL

Ivanise Maria Bezerra



Especialista em Engenharia de Segurança do trabalho pela Uniao de Faculdades de Alagoa (UNIFAL), Especialista em Engenharia Ferroviária pela Centro Universitário Don Bosco (UNDB) Especialista em Radioproteção pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Graduada em Engenharia de Produção e Mecânica pelo O Centro Universitário CESMAC. Tem mais de 10 anos de experincia em areas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Atualmente é Engenheira de Segurança do Trabalho na empresa Vale/AS, onde Coordenadora de equipe de segurança Ocupacional responsável pelo gerenciamento de riscos no ambiente de trabalho nas áreas de Operação e Manutenção Ferroviária, tendo como atribuições: análise de riscos, acidentes e falhas, realizando a investigação das causas e estabelecimento de plano de ações preventivas e corretivas. Especialista em Rigging (movimentação de carga), Auditora do Sistema de Gestão Integrado (SGI) da Vale e Responsável pelo Processo de Radioproteção da Logística Norte.

RESUMO

O projeto é baseado na implantação da indústria 4.0 nos processos de manutenção ferroviária em uma empresa de logística ferroviária que atua no TFPM, Terminal Ferroviário Ponta da Madeira, em São Luís/MA. Em busca de um ambiente de trabalho mais seguro, visa eliminar condições de riscos ergonômicos e situações de riscos de fatalidades, mapeados na Análise Preliminar de Riscos (APR) do processo de manutenção de rodeiros, Oficina de manutenção de Rodeiros (OMR) e do Centro de Troca e Manutenção de Rodeiros (CTMR). A indústria 4.0 nos processos de manutenção ferroviária é mais que uma tendência é uma realidade que visa aumentar a segurança pessoal no processo de manutenção de rodeiros de vagões, além de elevar a eficiência operacional e a sustentabilidade da empresa, por meio de: aumento da disponibilidade dos equipamentos, redução dos eventos de acidentes de trabalho e redução do tempo de manutenção dos equipamentos. O estudo concluiu que é imprescindível a atualização dos processos com tecnologias de automação e ativos de classe mundial para redução do absenteísmo, riscos de prensamento/esmagamento e atropelamento ferroviário mapeados na APR do processo. A Boa Prática consiste na implantação de uma nova oficina de Manutenção de Materiais Rodantes, utilizando automação no processo através da criação de uma Célula Robótica para a troca de rolamentos dos vagões da Estrada de Ferro Carajás (EFC), além da automação do posicionamento dos lotes nas rampas para troca, movimentação e manutenção dos rodeiros. O projeto trará aumento de produtividade, atendimento das premissas do TFPM para 240 MTPA, redução/mitigação dos riscos de Saúde e Segurança; tornando essa empresa referência mundial em manutenção ferroviária.

Palavra-Chave: Indústria 4.0; automação; mitigação; absenteísmo.

1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido e aplicado no Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira (TFPM), que faz parte da Estrada de Ferro Carajás localizada nos estados do Maranhão e Pará, respectivamente nas Regiões Nordeste e Norte do Brasil, entre os limites geográficos definidos pelos paralelos $2^{\circ}34'00''$ e $44^{\circ}19'00''$ de latitude sul e meridianos $44^{\circ}19'00''$ e $50^{\circ}08'00''$ de longitude oeste.

Convencionou-se que o ponto de partida do estaqueamento definido pela quilometragem é o quilômetro 0 (zero), localizado no início do Terminal Ferroviário Ponta da Madeira - TFPM, em São Luís no Estado do Maranhão, e o ponto final é o quilômetro 892, no início do Terminal Ferroviário de Carajás, em Parauapebas no Estado do Pará.

O TFPM é gerido pela empresa em estudo, uma mineradora global com sede no Rio de Janeiro, criada como empresa estatal em 1º de junho de 1942 pelo Decreto-Lei nº 4.352, sendo privatizada em 1987. Hoje a empresa, opera em 13 estados brasileiros e nos cinco continentes, possuindo várias minas de extração mineral, milhares de quilômetros de malha ferroviária e 9 terminais portuários próprios. A empresa é uma das maiores operadoras de logística do país e a segunda maior empresa de mineração do mundo. Além do minério de ferro, também produz manganês, ferroliga, cobre, bauxita, potássio, caulim, alumina, alumínio, possuindo também consistentes investimentos na área de logística e energia.

As ferrovias operadas por essa empresa estão entre os grandes diferenciais competitivos da empresa. No Brasil, onde estão os maiores sistemas de mineração, a empresa opera cerca de 2 mil quilômetros de malha ferroviária, e temos acordos para utilizar linhas em países da África e na Argentina.

Por meio da VLI, Valor Logística Integrada, também a empresa presta serviços de logística a terceiros. A empresa ainda opera trens de passageiros de longa distância em dois trechos

importantes no país. Para reforçar essa competitividade e sustentar a expansão das operações, foram desenvolvidos projetos para o aumento da capacidade das ferrovias.

Hoje a Estrada de Ferro Carajás faz parte do circuito de produção e logística mina-ferrovia-porto, onde é responsável pelo transporte do minério do minério do Para até o Maranhão, onde este é embarcado.



Figura 1 – Mapa do sistema de produção mina-ferrovia-porto

Fonte: Vale (2016)

Esse circuito de produção e logística mina-ferrovia-porto se complementa, consolidando-se como um dos mais importantes complexos minerários do mundo. A Baía de São Marcos, em São Luís, foi escolhida para receber o escoamento da produção mineral de Carajás pelo aspecto técnico, pois apresentava maior largura e profundidade adequada, para receber os navios graneleiros de até 280 mil toneladas, e um canal de acesso natural que permitiria o tráfego simultâneo, em ambos os sentidos, de navios de grande porte. Além disso, contava a favor a boa visibilidade, pois a região se encontrava fora de qualquer rota de tempestades, o que permitia a operação durante todo o ano.

A seguir são listadas algumas dessas características da Estrada de Ferro Carajás:

- Composta por uma linha tronco e cinco ramais;
- Extensão total de 1033,05Km;
- Extensão da linha tronco de 892,00 Km;
- Possui 03 terminais;
- Possui 03 entrepostos;
- 300 Locomotivas;
- 20.000 Vagões de Minério;
- 4.000 empregados próprios e cerca de 400 empregados terceiros permanentes.
- CNAE 49.11-6-00 - Transporte ferroviário de carga
- CNPJ 33.592.510/0378-21
- Grau de risco 3

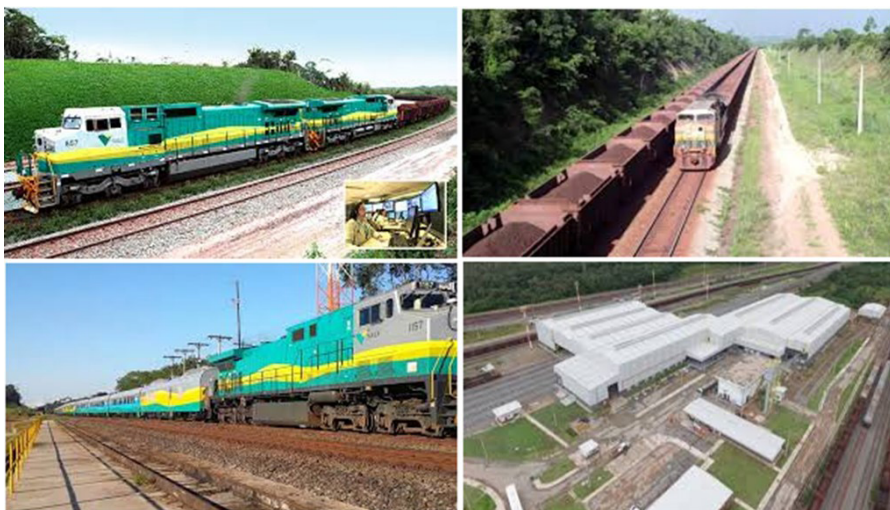


Figura 2 – Mosaico com imagens da operação e instalações

Fonte: Vale (2016)

Ao longo dos anos, o TFFPM passou por diversas expansões

para aumentar a capacidade do seu sistema produtivo.

Atualmente a empresa continua com a ampliação deste. O projeto prevê aumentar de 140 milhões de toneladas métricas por ano (mtpa) para 240 milhões de toneladas métricas por ano (mtpa) a capacidade de transporte e escoamento das minas de Carajás, no Pará. Para isso, a empresa duplicou 115 quilômetros da Estrada de Ferro Carajás, comprou locomotivas e vagões.

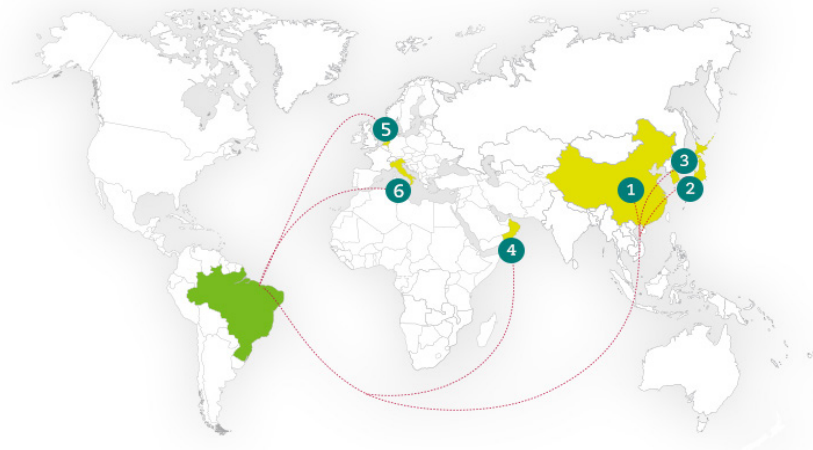


Figura 3 – Principais destinos do minério transportado

Fonte: Vale (2016)

Além de toda a malha ferroviária citada acima, a EFC possui também as oficinas de manutenção dos seus equipamentos (Locomotivas e Vagões) além dos postos de abastecimento desses equipamentos que ficam localizados em São Luís e ao longo de toda a EFC.

Essas oficinas são responsáveis por garantir que os equipamentos estejam disponíveis para utilização, em condições de segurança e operacionais.

Além das oficinas existem também as equipes de manutenção de via permanente, que são as equipes que garantem que a linha ferroviária também esteja em condições de segu-

rança e operacionais para a circulação dos trens.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O projeto a ser apresentado nesse Case, é a implantação de uma célula robótica, como melhoria do ambiente de trabalho da Manutenção de Materiais Rodantes, instalada numa nova oficina de manutenção de rodeiros, Centro de Troca e Manutenção de Rodeiros (CTMR) do Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira (TFPM) além da automação do posicionamento dos lotes nas rampas para troca, movimentação e manutenção dos rodeiros.

Segundo Vale (2018) ao planejar a construção de uma nova oficina para manutenção de rodeiros, a Gerência de Manutenção de Materiais Rodantes da EFC, desenvolveu um estudo da condição ergonômica e avaliação de riscos de acidentes da oficina de manutenção de rodeiros, OMR, já existente localizada na oficina central, com objetivo de levantar os cenários de riscos a fim de identificar, avaliar e propor ações de controle e mitigação dos riscos em Saúde e Segurança Ocupacional.



Foto 1 - OMR - Oficina de Manutenção de Rodeiros (OMR) 2015

Fonte: Dados da pesquisa

Foram utilizadas tecnologias de automação e suas interfaces na construção de uma nova oficina de manutenção ferroviária com foco na redução do absenteísmo e incidentes de trabalho.

Vale (2018) apresenta que a nova economia baseada no conhecimento está mudando profundamente os modelos de negócios para uma realidade digital e automatizada (JIDOKA), com foco no valor para o cliente, eliminação de desperdícios, flexibilidade e agilidade dos processos. Nessa nova economia de novos pensamentos, a transformação digital acompanhada da automação são fatores determinantes da competitividade e sustentabilidade dos negócios. De carona com todas essas mudanças vem as mudanças culturais, exigindo um novo perfil de pessoas de alto coeficiente emocional, espiritual e intelectual, capazes de resolver problemas complexos dessa nova realidade. Para ir no compasso dessa nova realidade, preparamos um plano de capacitação utilizando a metodologia TWI e uma matriz de capacitação técnica, que engloba conhecimentos técnicos, éticos, comportamentais e motivacionais. Para atender este cenário a EFC está implementando diversas iniciativas de transformação digital e automação, utilizando princípios enxutos no redesenho dos layouts e aplicações com operações automatizadas e não automáticas.

Esse projeto considera o estudo realizado das condições ergonômicas dos processos, que tem como base os riscos mapeados em APR. O estudo concluiu que é imprescindível o investimento e uso de tecnologias de automação e suas interfaces na construção de uma nova oficina de manutenção ferroviária com foco na redução do absenteísmo e incidentes de trabalho, redução da exposição a posturas e esforços com alto risco de lesão.

A Boa Prática apresentada nesse case consiste no estudo para implantação de uma nova oficina de Manutenção de Materiais Rodantes, utilizando automação no processo através da criação de uma Célula Robótica para a troca de rolamentos dos vagões da Estrada de Ferro Carajás (EFC). O rolamento é parte do conjunto de rodeiros do vagão – formado por rodas, eixo e rolamentos – e sofre um desgaste natural com o tempo de uso, portanto, sendo um componente importante para o desempenho de qualquer ferrovia. A EFC mantém hoje uma frota com mais de 18 mil vagões, circulando 24 horas por dia, todos os dias da semana, ao longo dos 982 quilômetros da Estrada de Ferro Carajás.

O trabalho de identificação dos rolamentos desgastados começa com os trens ainda em movimento. Por meio de sensores colocados ao longo da linha férrea, é possível identificar exatamente que rodeiro ou rolamento precisa de troca ou manutenção. Feito isso, os vagões escolhidos são direcionados ao local onde a atividade é realizada, no Centro de Troca e Manutenção de Rodeiros, em São Luís (MA). Além da identificação, a Vale mantém os planos de manutenção regulares, similares àqueles aplicados aos veículos, as chamadas 'revisões'.

Essa tecnologia foi desenvolvida especialmente para esse tipo de atividade, com o objetivo de otimizar os processos de manutenção, tornando-os mais eficientes e seguros, além de garantir um ambiente de trabalho de referência nos requisitos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.



Foto 2 - Célula Robótica, 2017 (Jediel Grangeiro)

Fonte: Vale (2016)

Instalada no Centro de Troca de Rodeiros (CTR) do Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira (TFPM), a célula robótica composta por uma sequência de máquinas automáticas sequenciadas e 06 robôs, similares aos utilizados na indústria automobilística, tem a função de substituir os rolamentos que fazem parte da estrutura rodante de um vagão. O projeto consiste de 02 Linhas Automatizadas com a carga e descarga de rolamentos automáticas com manipuladores robóticos, controle dos parâmetros técnicos de pressão de eixamento. Layout Integrado com os processos de Usinagem, Troca de Rodas e Estação de Tampas.

Linhas automatizadas de Troca de Rolamentos

Linha automatizada - Ativos de Classe Mundial

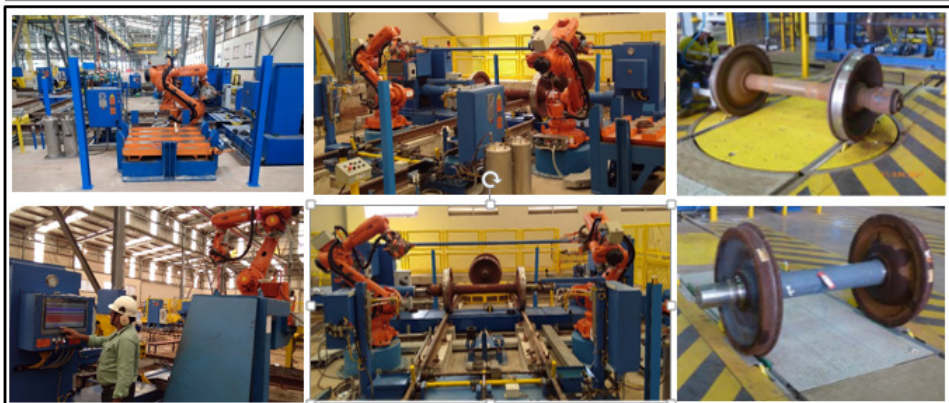


Foto 3 - Linhas automatizadas (2017), Jediel Grangeiro

Fonte: Dados da pesquisa

Vale (2018) descreve que a empresa possui uma frota de aproximadamente 20 mil vagões na EFC, tendo ciclos de manutenção preventiva e corretiva desses ativos no CTR, esse processo envolve etapas que incluem a usinagem das rodas do vagão e a troca de rodas e dos rolamentos. A troca de rolamentos, na condição manual, levava 35 minutos para ser concluído. Agora, com o uso da nova tecnologia, este tempo caiu para 12 minutos. Considerando-se apenas a etapa da troca de rolamentos, que antes era realizada em 7,5 minutos, essa substituição hoje é feita em apenas dois minutos.

A modernização do CTR aconteceu um pouco mais de um ano após a inauguração do complexo de oficinas do Terminal Ferroviário de Ponta da Madeira, ocorrido em maio de 2016, essa modernização se deu devido a projeção de aumento da capacidade de transporte e escoamento das minas de Carajás, no Pará de 130 milhões de toneladas métricas por ano (mtpa) para 230 milhões de toneladas métricas por ano (mtpa). Além do Centro de Troca de Rodeiros, o complexo inclui o Centro de Manutenção de Rodeiros e o Posto de Inspeção e Abastecimento de Locomotivas (PIAL). O processo funciona da seguinte forma: os trens com 330 vagões vindos de Carajás, no sudeste do Pará, são separados em blocos de 110 vagões para facilitar a descar-

ga. Enquanto o minério é retirado, as locomotivas seguem para revisão no PIAL. Este é o novo conceito de “pit stop” implantado pela Vale em São Luís.



Figura 4 – Operacionalização do TFPM

Fonte: Vale (2016)

Depois de descarregados, os vagões são conduzidos pelas locomotivas já revisadas e abastecidas até o Centro de Troca de Rodeiros, CTR. O rodeiro integra rodas, rolamentos e eixo e permite a movimentação do vagão sobre os trilhos. No CTR, os rodeiros que precisam de manutenção são retirados e trocados por outros em perfeitas condições de uso. O Centro tem capacidade de atender até 2 mil vagões/dia. Neste novo método, que dura até 15 minutos, não há mais necessidade de separar o vagão com o rodeiro danificado do bloco, como era feito antes. A troca com o bloco integrado diminui o tempo de parada na manutenção. Os rodeiros que precisam de manutenção são enviados ao Centro de Manutenção de Rodeiros, outra grande oficina do complexo, que realiza o reparo necessário, deixando o rodeiro apto a ser utilizado em novas viagens.

O sistema utilizado pela Vale para garantir alta capacidade de transporte é chamado de Locotrol. Nele, utiliza-se 3 blocos com 110 vagões + 3 locomotivas alocadas em longo da composição. Com esse formato, os trens chegam a ter 3,5 quilômetros de extensão, os maiores em circulação regular no país.

Em atendimento a NR 17 - ERGONOMIA o projeto da implantação da célula robótica visa estabelecer parâmetros que

permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores durante a manutenção de materiais rodantes, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

De acordo com o item 17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho. O projeto buscou construir uma nova oficina atendendo os parâmetros estabelecidos na NR17 proporcionando um melhor conforto para os empregados.

A Gerência de Manutenção de Materiais Rodantes realizou um estudo ergonômico juntamente com o SESMT tendo como resultado a instalação de uma célula robótica conseguindo adaptar um ambiente de trabalho de manutenção ferroviária adequado às características psicofisiológicas dos trabalhadores atendendo ao item 17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

O projeto tem foco na redução da Taxa de Absenteísmo por problemas osteomuscular devido aos esforços repetitivos e posturas inadequadas, além da redução dos riscos de fatalidades Prensamento/Esmagamento e Atropelamento ferroviário de Muito Alto para Médio na APR.

3. MÉTODO

Para a construção do projeto de automação foi realizado um estudo da condição ergonômica e avaliação de riscos de acidentes dos processos de manutenção de rodeiros já existente, utilizando uma metodologia chamada de Ergonomia Participativa, baseada na ferramenta de gerenciamento de riscos da empresa em estudo, APR, Análise Preliminar de Riscos (PTP 000773), realizando levantamento dos cenários de riscos, a fim

de identificar, avaliar e propor ações de controle e mitigação dos riscos em Saúde e Segurança Ocupacional.

Análise Preliminar de Riscos e Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos (PTP 000773)

A matriz de riscos da NFN-0001: Norma de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão permite a determinação dos níveis de risco.

Severidade \ Frequência / Probabilidade		Raro	Pouco Provável	Ocasional	Provável	Frequente
		2	3	5	9	13
Catastrófica	32	64	96	160	288	416
Crítica	16	32	48	80	144	208
Grave	8	16	24	40	72	104
Moderada	4	8	12	20	36	52
Leve	2	4	6	10	18	26

Níveis de Risco (*)	
Muito Alto	≥ 120
Alto	60 - 120
Médio	25 - 60
Baixo	< 25

Os níveis de risco classificados como médio, alto e muito alto demandam aplicação de controles operacionais a fim de mantê-los em níveis toleráveis.

Figura 5 - Ferramenta de Gerenciamento de Riscos

Fonte: Adptado Vale (2016)

Atividades acompanhadas no CTMR após implementação da nova oficina, segue apreciação de riscos levantadas nesse processo:

A análise de riscos foi implementada com envolvimento dos empregados e liderança na identificação, análise, classificação e tratamento dos riscos de saúde e segurança ocupacional presentes nas atividades mais críticas da OMR. Essa análise utilizou-se de:

- Entrevistas e apresentações com os empregados e lideranças;
- Fotos e filmagens das situações mais críticas dentro dos processos de trabalho da OMR;
- Mensurações de ferramentas de análise de riscos er-



gonômicos (OWAS e SUZANE RODGERS);

- Pesquisas no mercado sobre possíveis soluções de melhorias;
- Pesquisas no mercado sobre possíveis soluções de melhorias; validação do relatório técnico com os empregados e liderança sobre as situações levantadas e recomendações sugeridas, com apresentação do plano de ação.

Deu-se início a aplicabilidade da ferramenta de gerenciamento de risco nas atividades de manutenção de rodeiros. As atividades avaliadas na OMR foram:

- Retirada manualmente com auxílio de parafusadeira e slide Sledge as tampas de rolamento;
- Movimentar manualmente carro extrator de rolamento;
- Acomodar e movimentar manualmente rolamento extraído com auxílio do carrinho;
- Realizar preparação/limpeza da manga do eixo;
- Movimentar manualmente o rolamento do pallet até a prensa.

A apreciação ergonômica foi realizada através da observação das atividades de troca de rolamentos na OMR, com coleta de dados, com caracterização e priorização dos riscos encontrados e a aplicação da metodologia ergonômica específica. De posse dos dados coletados, os riscos encontrados foram apresentados aos executantes e lideranças.

3. Quadro resumo com a identificação dos principais riscos de SSMA

Processo de Trabalho	Atividades + críticas	Principais fatores de riscos ergonômicos
Desmontagem e Montagem de rolamento	Retirar manualmente com auxílio de parafusadeira e slide sledge as tampa de rolamento	Esforço físico e posturas inadequadas;
	Movimentar manualmente carro extrator de rolamento	
	Acomodar e movimentar manualmente rolamento extraído com auxílio de carrinho	
	Realizar preparação/limpeza da manga do eixo	Esforço físico para empurrar e estacionar o rodeiro e posturas inadequadas para realizar a limpeza com uso de escovas e panos e produto químico (Prodol).
	Movimentar manualmente o rolamento do pallet até a prensa	Esforço físico e posturas inadequadas para levantar e posicionar os rolamento do pallet para prensa.
Troca de Rodas	Torquerar com ferramenta pneumática e torquímetro a tampa do rolamento já mantenido	Esforço físico e posturas inadequadas no uso da ferramenta de torque.
	Posicionar (guindaste 412) o rodeiro até a prensa do Eixamento	Esforço físico e posturas inadequadas para realizar a movimentação e ajustes de alinhamento do rodeiro na prensa.
	Montar as rodas nos eixos	
	Posicionar (guindaste 412) o rodeiro até a prensa de deseixamento	Esforço físico e posturas inadequadas para realizar a movimentação e ajustes de alinhamento do rodeiro na prensa.
Usinagem de Rodeiros	Usinagem de rodeiro no torno 11	Esforço físico e posturas inadequadas;
	Retirar manualmente com auxílio de parafusadeira e slide sledge as tampa de rolamento	Esforço físico e posturas inadequadas;
	Torquerar com ferramenta pneumática e torquímetro a tampa do rolamento já mantenido	Esforço físico e posturas inadequadas;

Figura 6 - Atividades Avaliadas OMR

Fonte: Dados da pesquisa

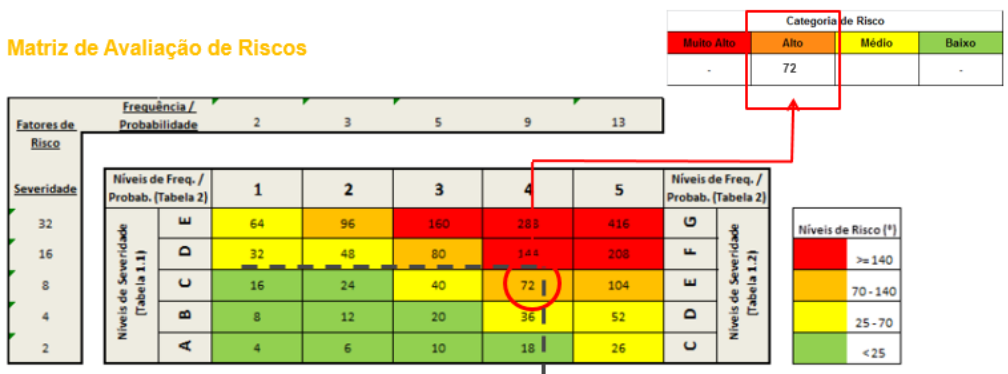


Figura 7 - Avaliação de Riscos do Processo de Troca de Rolamentos

Fonte: Dados da pesquisa

Para mensuração dos ganhos utilizou-se de metodologia de comparativos entre as situações antes e depois das melhorias implementadas por setor de trabalho, conforme abaixo:

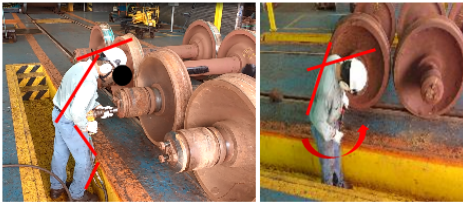
1. Posto de Trabalho: Retirada de Tampas do Rolamento

Tarefa: Retirar manualmente com auxílio de parafusadeira e slide sledge tampa de rolamento

Criticidade do risco (Antes): ALTO

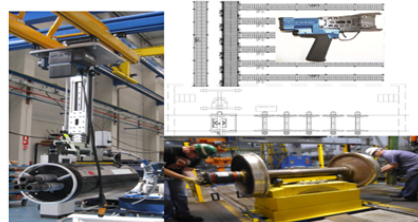
Criticidade do Risco (Depois): BAIXO

ANTES



Situação de trabalho	Situações de risco
Postura forçada: <ul style="list-style-type: none"> • Cabeça, pescoço e tronco em flexão e rotação; • Braços e pernas em flexão e em movimento estático de sustentação da parafusadeira; • Esforço físico e vibração durante uso da parafusadeira e para retirada de tampas emperradas • Prensamento de mãos e dedos 	Risco Atual (OMR)
	MÉDIO
	MÉDIO
	ALTO

Projeto CTMR - DEPOIS



Situação de trabalho	Situações de risco
Estação de troca de tampa automatizada	Risco Projetado (CTMR)
	ELIMINADO

Resultado das ferramentas de análise ergonômicas aplicadas:

Ferramenta de análise	Resultado encontrado	pescoço	ombro	tronco	braços	Punhos/mão/dedo	Pernas/pé/sídedo
OWAS	São necessárias correções imediatas	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Sue Rodgers	Prioridade MÉDIA de mudanças						

Figura 8 - Retirada de tampas dos rolamentos

Fonte: Dados da pesquisa

2. Posto de Trabalho: Desmontagem de Rolamento

Tarefa: Movimentar manualmente carro extrator de rolamento

Criticidade do risco (Antes): ALTO

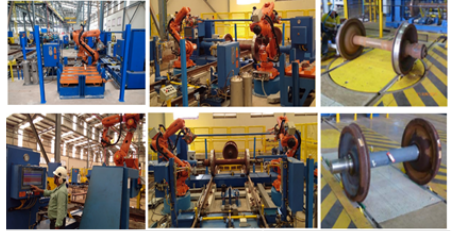
Criticidade do Risco (Depois): Condição Eliminada

ANTES



Situação de trabalho	Situações de risco
	Risco Atual (OMR)
Postura forçada: <ul style="list-style-type: none"> • Tronco em flexão; • Braços e pernas em flexão e em movimento puxar/empurrar carro em força contrária; • Esforço físico durante a movimentação manual do carro extrator de rolamento • Prensamento de mãos e dedos • Projeção de materiais 	ALTO
	ALTO
	MÉDIO
	ALTO

Projeto CTMR - DEPOIS



Situação de trabalho	Situações de risco
	Risco Projetado (CTMR)
Automatização de troca de rolamento	ELIMINADO

Resultado das ferramentas de análise ergonômicas aplicadas:

Ferramenta de análise	Resultado encontrado
OWAS	São necessárias correções tão logo possível
Sue Rodgers	Prioridade ALTA de mudanças

pescoço	ombro	tronco	braços	Punhos/mão/dedo	Pernas/pés/dedo
Baixo	Alto	Alto	Moderado	Moderado	Alto

Figura 9 - Desmontagem de Rolamento

Fonte: Dados da pesquisa

3. Posto de Trabalho: Montagem de Rolamentos

Tarefa: Montar rolamentos no rodeiro com auxílio de uma máquina de montar rolamentos.

Criticidade do risco (Antes): ALTO

Criticidade do Risco (Depois): Condição Eliminada



Projeto CTMR - DEPOIS



Situação de trabalho	Situações de risco
Automatização de troca de rolamento	Risco Projetado (CTMR) ELIMINADO

Situação de trabalho	Situações de risco
Postura forçada: <ul style="list-style-type: none"> Flexão e rotação de tronco acentuada parte em virtude da altura do pallet, esteira e peso do rolamento; Esforço físico para movimentação do rolamento; Prensamento de mãos e dedos Queda de peças em membros inferiores 	Risco Atual (OMR) ALTO MÉDIO MÉDIO

Resultado das ferramentas de análise ergonômicas aplicadas:

Ferramenta de análise	Resultado encontrado
OWAS	São necessárias correções imediatas;
Sue Rodgers	Prioridade ALTA de mudanças

pescoço	ombro	tronco	braços	Punhos/mão/dedo	Pernas/pés/dedo
Moderado	Alto	Alto	Alto	Moderado	Alto

Figura 10 - Montagem de Rolamento

Fonte: Dados da pesquisa

Durante a análise das atividades foi possível identificar a adoção frequente de posturas críticas, principalmente, em flexão de tronco, extensão de tronco e inclinação lateral de tronco, muitas vezes, associada a levantamento e manuseio de carga (peso dos rolamentos de aproximadamente 45kg), além dos movimentos bruscos. Estes fatores, conforme revisão bibliográfica, quando associados ou mesmo de forma isolada, são fatores que podem desencadear distúrbios osteomuscular.

Além da análise de risco ergonômica da OMR, também foi realizada a avaliação dos cenários de risco de fatalidade – atropelamento/esmagamento durante a troca de rodeiros na nova oficina CTMR, foi implementada com envolvimento dos empregados e liderança na identificação, análise, classificação e tratamento dos riscos de saúde e segurança ocupacional presentes nos processos.

Avaliação do Risco

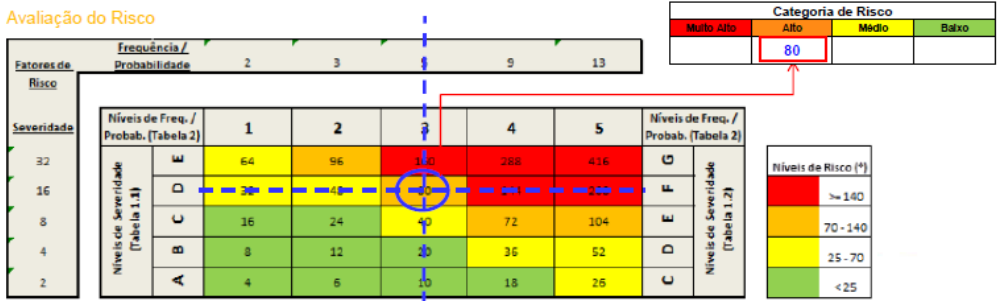


Figura 11 - Avaliação de risco atropelamento e esmagamento

Fonte: Dados da pesquisa



Figura 12: Relatório técnico posicionamento de lotes nas rampas de troca de rodeiros no CTMR

Fonte: Dados da pesquisa

3.1 Participação do trabalhador

A empresa desenvolveu todo o conceito da célula robótica utilizando experiência técnica e benchmark realizado com em-

presas desenvolvedoras de ativos de classe mundial. Toda parte de infraestrutura e montagem foi executada por profissionais próprios. Para o processo de integração e automação a empresa contou com o apoio de empresas especializadas, mas com o acompanhamento direto dos empregados da área. O objetivo desta parceria era agregar conhecimento técnico específico e otimizar o processo de capacitação dos profissionais do CTR.



Figura 11 - Inauguração do CTMR, reconhecimento da equipe.

Fonte: Vale (2016)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Redução da Taxa de Absenteísmo por problemas osteomuscular devido aos esforços repetitivos e posturas inadequadas, **redução dos riscos de fatalidades** Pensamento/Esmagamento e Atropelamento ferroviário de Alto para Médio na APR.

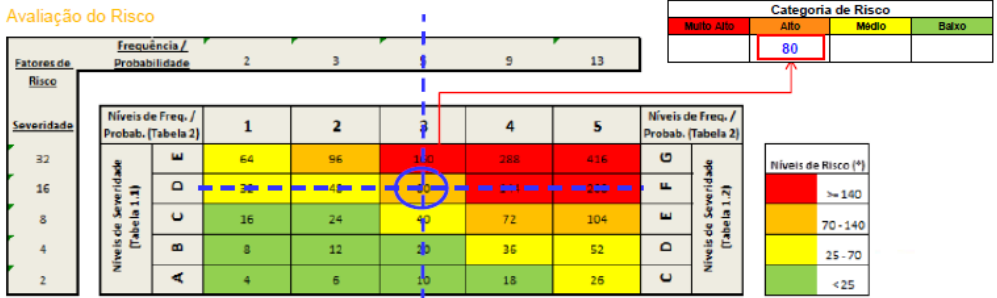


Figura 12 - Avaliação do risco antes Posicionamento de lotes nas rampas de troca de rodeiros no CTMR

Fonte: Dados da pesquisa

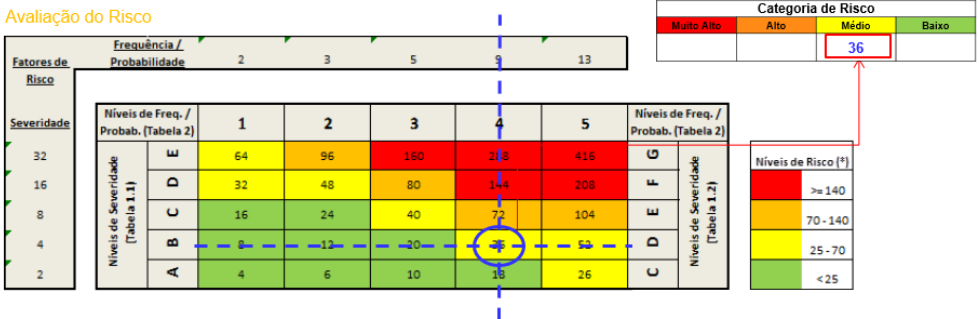


Figura 13 - Avaliação do risco depois Posicionamento automático de lotes nas rampas de troca de rodeiros no CTMR

Fonte: Vale (2016)

Com a célula robótica conseguiu eliminar o esforço físico que a atividade exigia. O trabalho de automação não substituiu a presença humana dentro do processo, já que é necessário profissional para operar a célula robótica, no entanto, as ativi-



dades realizadas manualmente que acarretava grande esforço físico foram substituídas por processo automatizado. O grande resultado desse projeto é baseado no Valor principal da empresa que é A Vida em Primeiro Lugar, tendo como principais ganhos:

- Riscos Ergonômicos Eliminados e Mitigados;
- Prevenção de Fatalidade;
- Atendimento aos requisitos legais (NRs);
- Redução nos afastamentos por motivo osteomuscular e Trauma, mitigando a causa raiz do afastamento, diminuindo o risco de Alto para Baixo na avaliação qualitativa de riscos do processo de troca de rolamento;
- Reintegração de colaboradores com restrição para o processo atual, que poderão operar os equipamentos sem restrição.
- Qualidade e Confiabilidade: Controle das variáveis críticas do processo (segurança para a circulação ferroviária);
- Rastreabilidade de dados/parâmetros técnicos de Eixamento para investigações da CPIA e redução dos retrabalhos da Troca de Rodas/Rolamentos e Tampas.
- Garantia dos parâmetros de conicidade e rugosidade, (segurança para a circulação ferroviária).
- A empresa está utilizando a tecnologia em benefício do homem, tendo em vista os riscos ligados às condições físicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EFC (Estrada de Ferrovia de Carajás) através da revolução industrial, indústria 4.0, utiliza constantemente, métodos, novas tecnologias, análise de dados, redução de custos, controle e customização operacional para tornar seus processos ferroviários mais seguros e competitivos. E assim, a EFC por meio

de inteligência artificial, controle das variáveis críticas do processo (segurança para a circulação ferroviária), rastreabilidade de dados/parâmetros técnicos e um trabalho colaborativo está mudando o cenário do processo de manutenção ferroviária, conectando pessoas para gerar maior eficiência operacional.

REFERÊNCIAS

AYRES, D. O; CORRÊA, J. A. P. Manual de Prevenção de Acidentes do Trabalho: Aspectos Técnicos e Legais. São Paulo: Atlas, 2015.

BRASIL. Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Brasília: MTE, 1978. (Obra Clássica)

BRITISH STANDART INSTITUTION. Guide to occupation health and safety management systems –BS8800 Londres, 1996.

CAMISASSA, M. Queiroga. Segurança e Saúde no Trabalho. NRs 1 a 36 Comentadas e Descomplicadas. Ed4ª. Rio de Janeiro: Florence, 2017.

CARNEVALI, Marlene. A Ciência do Gerenciamento de Riscos em Projetos. 2017.

PEREIRA, A. Demetrius. Segurança e Saúde Ocupacional. São Paulo: Saraiva, 2017.

REASON, J. Managing the risks of organizational accidents. Aldershot: Ashgate, 1997. (Obra Clássica)

VALE, S.A. Nossa história. Rio de Janeiro: Brasil Editora, 2013.

VALE, S.A. Book de resultados de SSMA Logística Norte 2017. São Luis: Vale, 2018

<http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Paginas/default.aspx>

Guia Trabalhista: www.guiatrabalhista.com.br/legislacao



VALE, 2018. Gerenciamento de Riscos. Arquivo disponível em drive de rede Vale: Seguranca_Ocupacional_EFC1 em 04 dezembro 2019.

VALE, S.A. Vale Informar > Brasil > 16/10/2017 <http://valeinformar.valeglobal.net/BR/Paginas/Home-16-10-17>.

VALE, S.A. 2019. <http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/innovation/industria-40/Paginas/default.aspx3>.

VALE, 2019. Gerenciamento de Riscos. Arquivo disponível em drive de rede Vale: Seguranca_ocupacional_EFC1 em 12 junho 2019.

VALE, 2019. <http://anpei.org.br/vale-utiliza-celula-robotica-para-troca-de-rolamentos-em-manutencao-de-vagoes-da-efc/>

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA BASEADA NA PROBABILIDADE DO ERRO HUMANO

Luciana Cândida de Aquino



Especialista em Engenharia de Segurança, Pós-graduada em Ergonomia, MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Graduada Engenheira de produção pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Possui experiência profissional de 20 anos atuando com consultoria e treinamentos de saúde e segurança no trabalho para grandes empresas. Atualmente é Diretora de EHS do grupo Colabor, oferecendo diagnósticos de maturidade da cultura, probabilidade do erro humano e demais treinamentos e consultorias relacionados a segurança do trabalho. www.grupocolabor.com.br



RESUMO

Existe um consenso de que a maioria dos acidentes do trabalho está relacionada a aspectos comportamentais. Pode-se dizer que o erro humano, associado a segurança do trabalho, ocorre quando o indivíduo não possui a percepção dos riscos ou não promove as ações preventivas necessárias. Nesse sentido a ergonomia apresenta-se como uma ferramenta para análise destes aspectos comportamentais, auxiliando na gestão de riscos das empresas. Este artigo apresenta uma proposta de identificação e mensuração da probabilidade do erro humano, baseada na metodologia SPAR-H adaptada à realidade do segmento industrial brasileiro.

Palavra-Chave: Aspectos Comportamentais; Ergonomia; Erro Humano.

1. INTRODUÇÃO

As atividades laborais de um modo geral apresentam riscos em diferentes graus que eventualmente levam a ocorrência de acidentes e doenças do trabalho. Em função disso, há muito tempo o homem busca desenvolver medidas de prevenção para minimizar a ocorrência e efeitos danosos a pessoas, meio ambiente e patrimônio.

Nesse sentido, o SESMT (Serviço Especializado de Saúde e Medicina do Trabalho) atua em conjunto com a liderança e equipes operacionais para poder identificar perigos, quantificar riscos e implantar medidas de controle.

Devido a diversidade de causas que contribuem para os acidentes e doenças do trabalho, faz-se necessário uma análise criteriosa para identificação e visão sistêmica das atividades. Sendo assim, a ergonomia tem o importante papel de identificar oportunidades de melhoria em segurança e saúde do trabalhador.

Conforme a IEA (International Ergonomics Associations), a ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que dentro de uma perspectiva de aplicação deve resultar em uma melhor adaptação ao homem, dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida.

Por sua vez, a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia) define ergonomia como sendo o estudo da adaptação do trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano.

Entende-se, portanto, o aspecto multidisciplinar dessa ciência que se subdivide em três áreas sendo ergonomia física, organizacional e cognitiva.

A ergonomia física tem como objeto o estudo dos aspectos

físicos da relação entre homem/máquina/ambiente, envolvendo estudo da fisiologia, anatomia e biomecânica e como a atuação profissional do ser humano interfere no funcionamento de sua musculatura, suas articulações, sua postura e seus movimentos.

Quanto a ergonomia organizacional, estuda a forma como o sistema e a organização como um todo interfere na relação do homem com o seu trabalho; envolve aqui a análise do clima organizacional, cultura, política, processos, procedimentos e os modelos de liderança.

No que se refere a ergonomia cognitiva, esta por sua vez tem sua ênfase no estudo dos processos cognitivos como memória, atenção, concentração e raciocínio; envolve análises mentais e emocionais considerando o estresse, tomada de decisão, esforço mental, satisfação e motivação.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo propor uma metodologia para avaliação do erro humano baseada na ferramenta denominada SPAR-H (Standardized Plant Analysis Risk-Human Reliability Analysis).

Tal ferramenta foi concebida originalmente para uso na indústria nuclear com ênfase na identificação do erro humano e suas respectivas influências em seu ambiente do trabalho.

A utilização desta metodologia encontra grande aplicação em empresas de grau de risco 3 e 4 conforme quadro I da NR4, pois essas empresas normalmente possuem uma maior quantidade de maquinários, atividades e energias que apresentam maior risco de acidentes e doenças do trabalho.

Conforme Lafraia (2011), a segurança do trabalho evoluiu consideravelmente nas últimas décadas trazendo mais tecnologia e organização no trabalho por meio de fortes barreiras de natureza física (instalações), sistêmica (processos) e comportamental (pessoas).

Apesar dos grandes investimentos em medidas de controles físicas e sistêmicas, percebe-se ainda no Brasil uma grande quantidade de acidentes envolvendo o erro humano no trabalho; logo uma maneira que possa identificar e quantificar a pro-

babilidade desses erros poderá contribuir efetivamente para a prevenção de acidentes e doenças nas empresas.

Desse modo, a utilização da ferramenta SPAR-H se deve a escassez de ferramentas ergonômicas nacionais que tenham como objetivo quantificar o erro humano no segmento industrial.

Neste sentido, a utilização dos princípios de uma ferramenta conceituada e adaptada para utilização em outras indústrias pode contribuir de forma significativa para identificação de melhorias em segurança e saúde, levando em consideração a contribuição do erro humano nessas ocorrências.

Essa ferramenta possibilitará a identificação de fatores de riscos baseados no erro humano e, conseqüentemente, servirá como base para adoção de melhorias de segurança e saúde no trabalho nessas indústrias.

2. CONFIABILIDADE HUMANA

Segundo Meister (1976), confiabilidade humana é a probabilidade de que uma tarefa seja realizada com sucesso pelo operador em um determinado estágio da operação, e em um mínimo período de tempo exigido.

De acordo com Hollnagel (2005), o termo “confiabilidade humana” é geralmente definido como a probabilidade de que uma pessoa execute corretamente alguma atividade exigida pelo sistema durante um determinado período de tempo (se o tempo for um fator limitante), sem realizar outra atividade que possa degradar o sistema.

Conforme Swain & Guttman (1983), confiabilidade humana é a probabilidade que um procedimento ou tarefa tem de ser concluído com sucesso pelo operador ou equipe em qualquer estágio e na operação de um sistema dentro do mínimo tempo exigido (quando a dimensão do tempo é relevante).

Para Jhonata Teles (1992), a confiabilidade humana é a probabilidade de uma atividade ser executada de acordo com os

objetivos propostos sem nenhum erro.

A análise de confiabilidade humana (ACH) estuda a execução das ações pelos indivíduos em um determinado sistema, considerando os fatores que influenciam no seu desempenho, os quais comumente evidenciam a incompatibilidade existente entre as limitações humanas e as condições impostas para o trabalho. Exemplos desses fatores incluem restrições de tempo para executar uma atividade, carga de trabalho excessiva, treinamento inadequado do operador, procedimentos mal elaborados, complexidade da tarefa, entre outros.

Desse modo, o estudo da análise da confiabilidade humana visa identificar probabilidades de erro humano que, por sua vez, são afetadas por diversos fatores.

Conforme Rasmussen (1981), se um sistema funciona de forma menos satisfatória do que normalmente - devido a um ato humano ou a um distúrbio que poderia ter sido neutralizado por um ato humano razoável - a causa provavelmente será identificada como um erro humano.

Segundo Reason (1990), erro humano é um termo genérico para abranger todas as ocasiões em que uma sequência planejada de atividades mentais ou físicas não consegue atingir o resultado pretendido, e quando essas falhas não podem ser atribuídas à intervenção de algum agente de mudança.

A figura 01, ilustra os tipos de erros humanos na visão de Vicente e Rasmussen (1992).

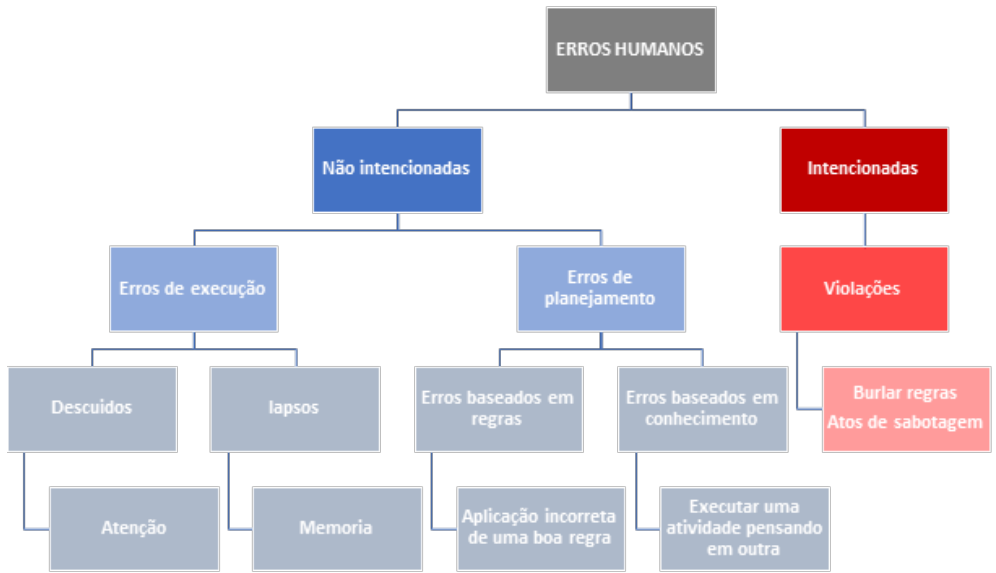


Figura 1 - Tipos de erros humanos

Fonte: Adaptado Vicente & Rasmussen (1992)

Conforme Swain e Guttman (1983), ao modelar o desempenho humano para uma Análise Probabilística de Segurança (APS) ou Probabilistic Safety Analysis (PSA), é necessário considerar os fatores que mais afetam o desempenho.

Alguns desses fatores de modelagem de desempenho ou *Performance Shaping Factors* (PSFs) - Fatores de Avaliação de desempenho (FAD) - são externos à pessoa e alguns são internos.

Os PSFs externos incluem todo o ambiente de trabalho, especialmente o projeto do equipamento e os procedimentos escritos ou instruções orais. Os PSFs internos representam as características individuais da pessoa - suas habilidades, motivações e expectativas que influenciam seu desempenho. Estresses psicológicos e fisiológicos resultam de um ambiente de trabalho no qual as demandas impostas ao operador pelo sistema não estão de acordo com suas capacidades e limitações.

No SPAR-H (NUREG/CR-6883), o PSF é um fator que influencia o desempenho humano e as probabilidades de erro,



incluindo a análise do tempo disponível, estresse e estressor, complexidade, experiência e treinamento, procedimentos, ergonomia e interface homem-máquina, adequação ao trabalho e processos de trabalho.

3. METODOLOGIA SPAR-H

A publicação NUREG/CR-6883 da U. S. NRC que trata do método de análise de confiabilidade humana SPAR-H, apresenta um método simples para estimar as probabilidades de erro humano associadas com as decisões e ações do operador e demais membros, em resposta a eventos iniciais em plantas nucleares nos Estados Unidos. O método foi desenvolvido para suportar o desenvolvimento de modelos de Análise Probabilística de Risco (*Probabilistic Risk Analysis*) em plantas específicas para a Comissão Reguladora Nuclear dos Estados Unidos.

De acordo com o NUREG/CR-6883, a estrutura básica do SPAR-H oferece suporte à análise de eventos, conforme descrito abaixo.

- 1) Analisar as atividades e classificá-las como ação ou falhas no diagnóstico, que podem ocasionar Eventos de Falha Humana (EFH);
- 2) Identificar e quantificar os PSFs;
- 3) Cálculo da Probabilidades de Erro Humano (PEH);
- 4) Avaliação da Probabilidade do Erro Humano.

Assim, o método SPAR-H atribui atividade humana a uma das duas categorias de tarefas gerais: ação ou diagnóstico.

As tarefas de ação relacionam-se com a operacionalidade da máquina/equipamento a exemplo da partida de bombas, realização de alinhamentos do sistema, realização de calibração ou teste. Tais tarefas relacionadas ao diagnóstico são aquelas

atreladas ao conhecimento, experiência, entendimento das condições da planta/trabalho, planejamento e programação de atividades e tomada de decisão.

De acordo com a visão geral do processo de trabalho do método SPAR-H, o analista determinará se as ações especificadas envolvem o diagnóstico ou se são puramente baseadas em ações. Em alguns casos, a ação e o diagnóstico estão interligados e indiscerníveis. Se uma tarefa envolve ação e diagnóstico, duas planilhas correspondentes à ação e ao diagnóstico são preenchidas e uma Probabilidade do Erro Humano comum é calculada.

A revisão da literatura revela oito (08) fatores de desempenho humano operacionais listados abaixo, que podem estar diretamente associados ao modelo do desempenho humano, considerando as influências ergonômicas e cognitivas.

- 1) Tempo disponível;
- 2) Estresse e estressores;
- 3) Complexidade;
- 4) Experiência e treinamento;
- 5) Procedimentos;
- 6) Ergonomia e interface Homem-Máquina;
- 7) Habilidade do executante para desempenho da atividade;
- 8) 8) Processos de trabalho.

Estes fatores operacionais chamados de FAD (Fatores de Avaliação de Desempenho) relacionados à ação, estão detalhados abaixo com os seus respectivos indicadores e características.

3.1 TEMPO DISPONÍVEL

O tempo disponível refere-se à quantidade de tempo que

um operador ou uma equipe precisa para diagnosticar e agir em um evento anormal. A falta de tempo pode afetar a capacidade do operador de pensar com clareza e considerar alternativas. Como também pode afetar a capacidade do operador de realizar determinada tarefa.

3.2 ESTRESSE / ESTRESSORES

Estresse (e nível de excitação) foram amplamente definidos e usados para descrever forças motivadoras negativas e positivas do desempenho humano.

O estresse usado no SPAR-H refere-se ao nível de condições e circunstâncias indesejáveis que impedem o operador de concluir facilmente uma tarefa. O estresse pode incluir o mental, carga de trabalho excessiva ou ainda estresse físico (como o imposto por fatores ambientais inadequados). Inclui aspectos como campo de atenção limitado ou tensão muscular; pode ainda incluir apreensão geral ou nervosismo associados à importância de um evento.

Fatores ambientais, muitas vezes referidos como estressores como o calor excessivo, ruído, ventilação inadequada ou radiação, podem induzir estresse em uma pessoa e afetar o desempenho mental ou físico do operador.

3.3 COMPLEXIDADE

A Complexidade refere-se a dificuldade em realizar a tarefa no contexto dado.

Considera-se ainda a tarefa e o ambiente no qual ela deve ser executada, pois quanto mais difícil for a tarefa, maior a chance de erro humano. Da mesma forma, quanto mais ambígua a tarefa, maior a chance de erro humano. A complexidade também considera o esforço mental necessário, como realizar cálculos mentais, requisitos de memória, entender o modelo de como o sistema funciona e confiar no conhecimento, em vez de

treinamento ou prática. Complexidade também pode se referir aos esforços físicos necessários, como ações físicas que são difíceis devido a padrões complicados de movimentos.

3.4 EXPERIÊNCIA / TREINAMENTO

Este fator refere-se à experiência e treinamento dos operadores envolvidos na tarefa. Incluídos nesta consideração estão os anos de experiência do indivíduo ou da equipe, e se o operador/equipe foi treinado(a) ou não, bem como a quantidade de tempo decorrido desde o último treinamento e ainda os sistemas envolvidos na tarefa e no cenário.

Outra consideração em relação ao cenário é se este é novo ou não, ou seja, se a equipe ou o operador esteve envolvido em um cenário semelhante, em um treinamento ou em uma condição operacional semelhante.

Exemplos específicos onde o treinamento pode ser deficiente são as orientações para ignorar as funções de segurança projetadas; a exemplo de eficiência temos as orientações para monitorar a operação da planta durante condições aparentemente normais e estáveis com o propósito de promover a detecção precoce de anormalidades.

3.5 PROCEDIMENTO

Este fator refere-se à existência e uso de procedimentos operacionais formais para as tarefas em consideração. Dentre os problemas comuns observados em investigações de eventos para procedimentos, alguns incluem situações em que os procedimentos fornecem informações erradas ou inadequadas em relação a uma sequência de controle específica.



3.6 ERGONOMIA

Ergonomia refere-se aos equipamentos, *displays*, controles, *layout*, qualidade e quantidade de informações disponíveis na instrumentação, além da interação do operador/equipe com o equipamento para realizar as tarefas. Os aspectos da interação homem-máquina estão incluídos nesta categoria. A adequação ou inadequação de *software* também está incluída neste FAD.

3.7 HABILIDADES PARA EXECUÇÃO

Refere-se ao fato de o indivíduo que executa a tarefa estar física ou mentalmente apto para executar a tarefa no momento. Algumas situações podem afetar o condicionamento físico como fadiga, doença, uso de drogas (legal ou ilegal), excesso de confiança, problemas pessoais e distrações. Aptidão para o trabalho inclui fatores associados aos indivíduos, mas não relacionados ao treinamento, experiência ou estresse.

3.8 PROCESSOS DE TRABALHO

Os processos de trabalho referem-se a aspectos do trabalho incluindo cultura organizacional, cultura de segurança, planejamento de trabalho, comunicação e políticas de gerenciamento e suporte. A forma como o trabalho é planejado, comunicado e executado pode afetar o desempenho do indivíduo e da equipe.

Se o planejamento e a comunicação são ruins, os indivíduos podem não entender completamente as exigências. Os processos de trabalho incluem considerações sobre coordenação, comando e controle.

Para o cálculo da probabilidade deve-se levar em conta algumas questões: se a atividade for considerada um diagnóstico, usa-se o valor de 0,01; se for uma atividade de ação, o valor é 0,001.

O $PSF_{composite}$ é o produto resultante da multiplicação de todos os PSFs.

Quando três ou mais influências negativas do PSF estão presentes, deverá ser calculado fator de ajuste, sendo:

$$HEP = \frac{NHEP \cdot PSF_{composite}}{NHEP \cdot (PSF_{composite} - 1) + 1}$$

Onde HEP é a probabilidade do erro humano.

Se nenhum fator de ajuste for necessário, a probabilidade do erro humano será igual a probabilidade de falha de ação. Abaixo a figura 2 ilustra a análise do resultado do HEP.

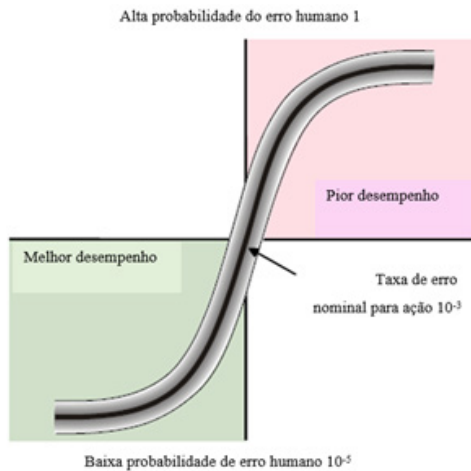


Figura 2 - HEP - Probabilidade do erro humano

Fonte: The SPAR-H Human Reliability Analysis Method - NUREG/CR-6883

Onde:

PROBABILIDADE DE ERRO HUMANO		VALOR DE HEP
Alta probabilidade de erro humano		> 0,7182
Média	Diagnóstico	0,7182
	Ação	-0,2817
Baixa probabilidade do erro humano		De -0,2817 a -2,2817

4. CONCLUSÃO

O método SPAR-H foi concebido para ser utilizado na indústria nuclear, um segmento altamente regulamentado e com critérios rígidos para operação e manutenção do seu sistema, porém os critérios avaliados no SPAR-H são comuns a todas as atividades laborais e, portanto, podem ser usados em outras indústrias.

Apesar da metodologia apresentar critérios e métricas objetivas para alguns pontos da avaliação, alguns outros requerem uma interpretação maior por parte do avaliador.

Desse modo, o estudo da ferramenta SPAR-H ofereceu subsídios para o maior entendimento das interações do ser humano no trabalho e os fatores ligados a probabilidade do erro humano.

Como citado, as pesquisas relacionadas comprovaram que existem poucas ferramentas nacionais para a mensuração do fator humano, como elemento de determinação de riscos e acidentes.

Entendemos que a associação da ferramenta SPAR-H, com as ditas clássicas de ergonomia, pode auxiliar na aplicação desse instrumento em indústrias de segmentos variados.

Logo, tal ferramenta adaptada pela autora deste artigo foi testada em vários ambientes e cenários industriais, e mostrou-se efetiva para identificação da probabilidade de erro humano e adoção de medidas preventivas.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Luiz Lopes. **Mudança cultural orientada por comportamento: elementos para uma cultura de saúde, segurança, confiabilidade e produtividade, atuando com as pessoas** – Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.

BOUYER, Gilbert Cardoso. **Ergonomia cognitiva e representação mental** – Curitiba: Juruá, 2018

BLEY, J. Z. **Comportamento seguro: a psicologia da segurança no trabalho e a educação para a prevenção de doenças e acidentes de trabalho**. Curitiba: Editora Sol, 2006.

DEJOURS, Christophe. **O Fator humano** – FGV, 2007

JÚNIOR, Geraldo Portela da Ponte. **Gerenciamento de riscos baseado em fatores humanos e cultura de segurança** – Campus Editora, 2013.

REASON, James. **Human Error**. Cambridge University Press, 1990.

STATON, Neville et al. **Manual de Fatores Humanos e Métodos ergonômicos** – Phorte, 2016.

Methodologic SPAR-H – NRC – Nuclear Regulatory Commission. Disponível em: <<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-ollections/nuregs/contract/cr6883/cr6883.pdf>.> Acesso em 12/10/2019.

Capítulo 10

GESTÃO DE RISCOS E DESVIOS COMPORTAMENTAIS NAS MANUTENÇÕES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Antonio Marcos Soares Barbosa



Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho na Faculdade Laboro, Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Unisa, Técnico de Segurança do Trabalho formado pelo Instituto de Educacional de Tucuui (IET), Mecânico Industrial formado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Possui experiência de mais de 20 anos em cargos de coordenação e de nível técnico especializado em Saúde e Segurança do Trabalho em diversas empresas do segmento de engenharia, consultoria, construção civil e gerenciamento de obras no Brasil e países da América Latina. Atuou em vários segmentos da mineração como Níquel, Potássio e Minério de Ferro. Atualmente é Técnico de Segurança Especializado na empresa Vale S/A, atuando nas gerências manutenções portuárias na unidade de São Luis/MA. Dentre os trabalhos desenvolvido destaca-se: gestão de empresas contratadas, gestão de treinamentos, consultoria de saúde e segurança em áreas de manutenção e operação; auditorias internas; instrutor de treinamentos; implantação de programas de SSMA e investigação e análise de incidentes.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a relação entre produtividade, manutenção de equipamentos e a necessidade do respeito às diretrizes de segurança no trabalho. Os trabalhadores de manutenção, geralmente, são mais qualificados, pois seu trabalho, quase sempre, envolve a manutenção e reparo de estruturas, aparelhos, máquinas e equipamentos complicados, com tecnologia avançada e uma complexidade maior, máquinas para trabalhar metais, equipamentos de telecomunicações, infraestrutura, edifícios, sistemas de aquecimento, carros, tratores, linhas de processamento e transporte de cargas. Com a importância da manutenção cada vez mais aparente em uma situação altamente competitiva, essa não visa apenas preservar o nível normal, mas tenta melhorar a tecnologia e os processos. A natureza complicada das operações de manutenção - que geralmente envolve pressão de tempo, trabalhando junto com os processos em execução, trabalhando em alturas e posições difíceis e usando dispositivos, ferramentas e produtos químicos perigosos, entre outros - resultou em uma alta taxa de acidentes e problemas de saúde para os trabalhadores destas manutenções. Os trabalhadores da manutenção e seus supervisores precisam seguir algumas regras básicas para garantir a condução segura do trabalho. O descumprimento das regras e etapas são onde se originam as principais causas de acidentes. Alterações nos padrões de segurança que tratam da proteção de máquinas incorporam obrigações frequentemente controversas e difíceis de aplicar no dia a dia. No Brasil, a mesma situação ocorre, mesmo com a atualização das Normas Regulamentadoras, como por exemplo a Norma Regulamentadora nº 12 (NR 12). Como este é uma pesquisa explicativa, a metodologia foi baseada em uma coleta de informações por meio de bancos de dados, através de sites e artigos voltados para a inspeção de segurança no trabalho, a fim de explicar porque as empresas têm problemas para aplicar esse padrão. Os resultados mostram as dificuldades encontradas, que vão desde a ausência de certificação de equipamentos e de sinalização correta, dificuldade na obtenção de máquinas atualizadas e limitações cognitivas dos funcionários.

Palavra-Chave: Produção; Manutenção de Equipamentos; Segurança do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

A cultura de saúde e segurança ocupacional é um conceito complexo que tem sido objeto de extensa pesquisa desde a década de 1980. Existem diferentes perspectivas sobre como definir e abordar essa cultura nas organizações. Este artigo pretende fornecer uma descrição e visão geral da pesquisa teórica e discussões sobre o assunto, dada a existência de uma série de publicações acadêmicas completas.

A abordagem cultural para entender a relação entre produção, manutenção de equipamentos e segurança ocupacional pode ser avaliada como parte de um processo de melhoria organizacional. O objetivo é transmitir informações atualizadas sobre esse complexo de maneira direta e condensada, tentando construir uma ponte entre pesquisa e prática.

No Brasil, o Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) traz, entre outras informações, dados sobre acidentes de trabalho, mostrando setores da economia que gera acidentes Assim, para o INSS (2013), foram contabilizados mais de 55 mil acidentes em máquinas, representando 10% do total de acidentes no Brasil em 2013.

Essa realidade dos acidentes não ocorre apenas no Brasil. Dados coletados pelo NIOSH (1999), entre 1980-1998, mostraram que, nos Estados Unidos, feridos causados por máquinas são classificados como terceiro lugar entre as causas de acidentes, representando 13% do total. A União Nacional de Auditores Fiscais do Trabalho (SINAIT), por meio de análise de documental sobre os avisos de acidentes de trabalho emitida entre os anos de 2011 e 2013, concluiu que houve o total de 172.115 acidentes, sendo 10.710 amputações, 26.010 são fraturas e 358 mortes (SINAIT, 2014).

A NR 12 é a norma brasileira que estabelece obrigações para máquinas e equipamentos. Isto sofreu poucas mudanças durante anos, mas o relatório da Portaria SIT n.º 197/2010, foram acrescentados requisitos que levam a 340 ao total. A



realidade é que até então não ocorreu consenso de governo, empresários e operadores de máquinas no que diz respeito a viabilidade. Desse modo, surgiram críticas, especialmente de empresários.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este artigo apresenta os padrões regulatórios (NR) criado pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil com base na Constituição Federal de 1988, que afirma: o trabalhador tem o direito à proteção de sua saúde, física e moral integridade e segurança na execução de suas atividades. O trabalho deve ser realizado em condições que contribuem para a melhoria da qualidade de vida e realização pessoal e social; implicando também que segurança e saúde do trabalhador são de responsabilidade do empregador e dos profissionais envolvidos no ambiente de trabalho.

2.1 Segurança e Saúde no Trabalho

A consciência dos acidentes de trabalho cresceu nos primeiros anos do século XX, juntamente com maiores preocupações sobre o salários e condições de vida dos trabalhadores. Várias iniciativas em nível estadual, durante as primeiras duas décadas do século, abordaram o problema dos acidentes de trabalho. Uma lei nacional que regulamentava condições de segurança no local de trabalho (Lei n. 3724) foi promulgada em 1919 e alterada em 1934. Durante as décadas de rápida industrialização que seguiu o mundo na Segunda Guerra Mundial, o número de acidentes relatados e sua carga econômica aumentou dramaticamente.

O governo nacional definiu em 1968, através da emissão da Portaria 32, requisitos de segurança e iniciativas de saúde no local de trabalho visando proporcionar um ambiente de trabalho

mais salubre Desde então, muitos outros regulamentos foram promulgados no governo a nível federal e em alguns estados.

2.2 EPI: Equipamentos de proteção individual

O Equipamentos de Proteção Individual (EPI) protegerá o usuário contra riscos de saúde ou segurança. O EPI pode incluir itens como capacetes de segurança, luvas, proteção para os olhos, roupas de proteção, roupas de alta visibilidade, calçados de segurança, cintos de segurança, protetores de ouvido, protetores auriculares e Equipamento de Proteção Respiratória (EPR). Em situações apropriadas, podem ser fornecidos EPIs descartáveis; por exemplo, macacão descartável. Os empregadores têm deveres quanto ao fornecimento e uso de equipamentos de proteção individual no trabalho (SIQUEIRA, 2014).

O EPI não inclui:

- Roupas ou uniformes comuns de trabalho não projetados para garantir a saúde ou a segurança dos trabalhadores;
- Roupas fornecidas para fins de higiene alimentar;
- Equipamento usado para proteção enquanto viaja em uma via pública (por exemplo, capacetes de motocicleta ou bicicleta);
- Equipamento usado durante competições esportivas competitivas (mas outros equipamentos de proteção usados por instrutores esportivos seriam incluídos, por exemplo, colete salva-vidas usado pelo instrutor de canoa);
- Uma arma ofensiva usada como autodefesa ou como equipamento de dissuasão. Por exemplo, cassetetes ou botijões de gás CS usados pela polícia ou pelo exército (mas estão incluídos capacetes, armaduras e outros EPIs usados para proteger os funcionários da violência física);



- Dispositivos portáteis para detectar e sinalizar riscos e incômodos, como emblemas para detectar radiação ou detectores de gás pessoais.

Na hierarquia de controle de risco, o EPI é considerado o mais baixo e representa a opção de último recurso. É apropriado apenas quando o perigo em questão não pode ser totalmente removido ou controlado de tal maneira que o dano seja improvável (por exemplo, isolando o perigo ou reduzindo o risco na fonte a um nível aceitável). Existem várias razões para essa abordagem:

- O EPI protege apenas a pessoa que o utiliza, enquanto as medidas que controlam o risco na fonte podem proteger todos no local de trabalho;
- Os níveis máximos teóricos de proteção raramente são alcançados usando o EPI, e o nível real de proteção é difícil de avaliar (devido a fatores como ajuste inadequado ou falha em usá-lo quando necessário). A proteção efetiva só pode ser alcançada por equipamentos que sejam corretamente instalados, mantidos e utilizados adequadamente o tempo todo;
- O EPI pode restringir o usuário limitando a mobilidade, a visibilidade ou exigindo que seja transportado peso adicional.
- O uso de EPI pode alterar a percepção dos funcionários sobre os perigos com os quais estão lidando.

Nesse contexto de uma medida de controle de último recurso, o EPI é de importância crucial, pois, geralmente, é usado apenas onde outras medidas são insuficientes e, como tal, desempenha um papel crucial na prevenção e redução de muitas mortes, lesões e doenças ocupacionais.

2.3 Gestão de Risco: NR 12

Esta Norma de Regulamentação (NR12) e seus anexos fornecem referências técnicas, princípios básicos e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de doenças e acidentes de trabalho nas etapas de projeto e uso de máquinas e equipamentos de todos tipos, e também para sua fabricação, importação, comercialização, exibição e cessão de qualquer forma, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo do disposto em todas as outras NR's aprovadas pelo Decreto Governamental nº 3214, em 8 de junho de 1978, nas normas técnicas e, na ausência ou omissão, nas normas internacionais aplicáveis. (BRASIL, 2010).

A fase de uso inclui transporte, montagem, instalação, configuração, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmontagem de máquinas e equipamentos (alterado pela Portaria nº 857, de 25 de junho de 2015). As disposições desta norma referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto os itens em que há menção específica sobre sua aplicabilidade.

As máquinas e equipamentos comprovadamente exportados estão isentos da conformidade com a segurança técnica requisitos especificados nesta norma (inserido pela Portaria nº 857, em 25 de junho de 2015).

As áreas de circulação devem ser mantidas permanentemente desobstruídas. Os materiais utilizados no processo de produção devem ser armazenados em áreas específicas, devidamente marcadas com tiras coloridas, indicado pelas normas técnicas oficiais, ou sinalizados para áreas externas. Os espaços ao redor das máquinas e equipamentos devem ser adequados ao seu tipo e ao tipo de operação para prevenir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

A distância mínima entre as máquinas, de acordo com suas características e aplicações, deve garantir a segurança dos trabalhadores durante a operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir o movimento dos segmentos corporais,

dada a natureza da tarefa. As áreas de armazenamento e circulação de materiais e os espaços ao redor da máquina devem ser projetados, dimensionados, mantidos para que os trabalhadores e transportadores de material, mecanizados e manuais, possam se mover com segurança.

2.4 Cultura da saúde e segurança no trabalho (SST)

A cultura organizacional é, frequentemente, enfatizada como um fator importante na mudança de comportamento sobre SST. No entanto, como mencionado e mostrado nas seções acima, a elaboração é principalmente sobre como a cultura se relaciona com a segurança: a chamada cultura de segurança (clima de segurança). Considerando que não temos tradicionalmente uma cultura de segurança elevada, o tópico da cultura organizacional da saúde é relativamente subdesenvolvido.

Em consequência, dificilmente são encontradas ferramentas e instrumentos relativos à cultura de saúde corporativa. Na literatura científica, no entanto, existem alguns estudos relativos à cultura em saúde do trabalho que valem a pena descrever. O impacto do ambiente social na saúde é frequentemente demonstrado, como nos modelos conhecidos como a estrutura de trabalho-demanda-apoio (Karasek e Theorell, 1990), o esforço-recompensa-desequilíbrio (ERI) (Siegrist, 1996) e Job Demands-Resources (JDR) (Demerouti et al, 2001; Bakker e Demerouti, 2007).

Esses modelos são frequentemente usados para explicar o tipo de ambiente social que deve ser criado para melhorar a saúde (psicossocial). No entanto, nessa tradição de pesquisa, No entanto, nessa tradição de pesquisa, a conexão da saúde do trabalhador com o desenvolvimento da cultura organizacional é apenas marginalmente explicitada até agora.

Apesar dos referidos estudos, os laços entre o ambiente social e a saúde dos trabalhadores não foram explorados extensivamente na literatura de pesquisa psicossocial. O termo “cultura da saúde” realmente existe na literatura e é usado para

denotar a conexão com cultura organizacional. Criar “uma cultura de bem-estar” (Stokes, 2006) ou “uma cultura de saúde” (ABNT, 2018) é frequentemente recomendado para permitir a participação em programas de bem-estar no local de trabalho e fomentar o compromisso de gestão com a saúde. A cultura da saúde nesta definição refere-se aos funcionários valores e atitudes em relação à promoção da saúde nos locais de trabalho (ABNT, 2018). Outros estudos enfatizam uma conexão mais próxima entre saúde e desenvolvimento da cultura organizacional.

3. MÉTODO

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho foi a revisão bibliográfica, por meio de coleta de informações em livros, artigos científicos, artigos e demais pesquisas relacionadas a temática.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desvios comportamentais em paradas de manutenção

A partir da reflexão feita sobre observações realizadas em anos de atividades em manutenção industrial, foi evidenciada a falta de conhecimento, por parte de alguns líderes, com relação aos assuntos pertinentes ao grau de responsabilidade que esses assumem em caso de um acidente de trabalho. O resultado é preocupante, pois esse desconhecimento gera insegurança nos trabalhadores que recorrem a aqueles em busca de esclarecimento durante a execução dos serviços; o exemplo dos líderes reflete nas ações e conseqüentemente nos resultados de suas equipes, apontando com relevância o desafio de educar e conscientizar os trabalhadores na busca da prevenção de acidentes.

Tradicionalmente, as empresas investem muito tempo e recursos para melhorar o desempenho das atividades e tarefas

na tentativa de torná-las seguras no que se refere as máquinas e sistemas de gestão, as quais incluem a inspeção, proteção de máquinas, estatísticas etc. Como consequência, tais esforços reduzem de modo significativo os acidentes no decorrer dos anos, mas, é necessário que esse esforço cubra a responsabilidade de utilização de técnicas de administração que resulte na mudança positiva no desempenho de segurança por parte dos trabalhadores com melhores atitudes. Embora muitos acidentes sejam atribuídos à falta de cuidado de pessoas ou atitudes precárias com relação à segurança, a maioria é ativado por um comportamento de risco.

Essa observação teve como eixo central a avaliação da influência dos líderes na ocorrência de desvios comportamentais de suas equipes durante paradas de manutenção, no intuito de minimizar a ocorrência dos desvios, trazendo como benefício para a comunidade a redução dos acidentes de trabalho, visto que os problemas econômicos derivados dessas ocorrências atingem a todos: acidentado, a família, a empresa, a sociedade, a nação.

4.2 Importância do planejamento em paradas de manutenção

Com a ocorrência de atrasos na execução de serviços, devido ao não cumprimento do Cronograma da Parada, os coordenadores, durante as reuniões de parada, são cobrados pelo atendimento aos prazos definidos durante a apresentação do cronograma.

Toda e qualquer equipe que presta serviço de manutenção, deve verificar durante o planejamento, os prazos de início e encerramento da parada, bem como o tempo de execução de cada tarefa e os recursos das interfaces e interferências. Não se deve desconsiderar o tempo que cada serviço leva para ser liberado pela equipe, pois esses detalhes, quando são observados e discutidos juntamente com a equipe, permite que sejam reajustados os prazos, evitando, assim, que, durante a execução das tarefas, ocorram atrasos e conseqüentemente

pressão para que suas equipes concluam o prazo ou tenham que executar de forma diferente dos padrões.

Os líderes da frente de serviço, na tentativa de alinhar a curva de avanço, acabam cobrando que as suas equipes recuperem o tempo perdido. Essas, por sua vez, se sentem pressionadas, favorecendo assim a ocorrência de desvios e, conseqüentemente, de acidentes.

4.2.1 Desvios cometidos pelos líderes durante as paradas de manutenção

Durante a realização das Paradas de manutenção são identificados vários desvios cometidos pelos líderes das empresas, destacamos dentre eles:

- Ultrapassar área isolada;
- Atender telefone celular em área industrial;
- Não utilização de protetor auricular;
- Líder de equipe faltando a DDS;
- Não utilização de luvas para movimentar peças;
- Desconhecimento de procedimento para execução dos serviços.

Vários desvios iguais a esses listados acima são cometidos pelas equipes durante as Paradas. Analisando os fatos citados, verificamos a influência da supervisão na ocorrência de desvios comportamentais de suas equipes durante as paradas de manutenção.

O ponto de partida foi verificar o processo de contratação e a relação entre a quantidade de pessoas fichadas *versus* pessoas indicadas pela supervisão. Desta maneira, pode-se verificar o índice de funcionários indicados trabalhando em paradas de manutenção.

A seleção de pessoal possui uma série de etapas que pre-



cisam ser galgadas para que se obtenha, de fato, eficácia na escolha de candidatos para o preenchimento de vagas numa empresa; contudo, tal processo, em alguns lugares, ainda perdura a tradição industrial de se contratar, à porta da fábrica, candidatos que, em filas, aguardam um recrutamento rudimentar, baseado em um mínimo de requisitos, que muitas vezes nada tem a ver com a função a ser preenchida.

Nesta fase do ápice do desenvolvimento humano e tecnológico, é preciso que os empresários se conscientizem de que a boa seleção de pessoal é um investimento útil para a empresa selecionar de forma correta a pessoa adequada para a função compatível as suas atribuições. Sendo cumprida esta lógica serão garantidos os itens a seguir:

- a) Supressão do problema de rotatividade da mão-de-obra;
- b) Diminuição do tempo de treinamento e de formação profissional do recém-admitido;
- c) Aumento do rendimento do trabalhador de forma acentuada, melhorando a qualidade da produção e diminuindo o desperdício de material;
- d) Redução do número de acidentes de trabalho.

Enfim, a seleção eficaz aumenta o prazer pelo trabalho, pois o homem que trabalha na função adequada a ele mesmo, é um homem satisfeito. Para tanto, precisará possuir características que configure condições gerais, como sexo, idade, nacionalidade e outras, bem como condições legais que são certificações profissionais, títulos, experiência, saúde, conhecimentos gerais, conhecimentos especiais, aptidões, personalidade e adaptabilidade.

Durante o processo orçamentário de serviços de Paradas de Manutenção, o planejamento das empresas deve tirar todas as dúvidas com relação ao levantamento quantitativo das funções e apoio logístico dos serviços, desde o recebimento da carta convite, análise de desenhos, isométricos e visita técnica, pois diante da ocorrência de um planejamento mal feito, a probabilidade de ocorrer desvios comportamentais aumenta.

Na busca de cumprir o Cronograma dos Serviços, os líderes, muitas vezes, deixam de atender certas condições de extrema importância para o trabalho seguro, além de gerar “pressão” nas suas equipes. Através da análise das observações durante as Paradas de Manutenção, foi constatado que em todas há a preocupação de eliminar os desvios e, conseqüentemente, os acidentes; porém ainda falta um maior comprometimento na eliminação de tais “desvios”, afinal de contas, a preocupação em promover a segurança do trabalhador não deve ser apenas uma obrigação legal, mas sim um resultado de conscientização do homem a esse respeito, principalmente dos líderes.

Foi verificado vários desvios cometidos pelos líderes, ao mesmo tempo, durante a análise das observações, foi observado que muitos líderes desconhecem diversas responsabilidades pertinentes ao cargo desempenhado pela liderança durante a ocorrência de um acidente de trabalho. Se um líder desconhece suas responsabilidades, é possível um relaxamento dos deveres a serem desenvolvidos, não cumprindo as normas de segurança do trabalho; assim, passam também a cometer desvios, os quais servem como exemplo para as suas equipes, haja vista que questionamentos da seguinte natureza podem ser levantados: “se o meu líder faz dessa maneira, por que eu não posso fazer?”.

Para que possamos executar os serviços durante uma Parada de Manutenção sem a ocorrência de acidentes, é de suma importância que tratemos os desvios e só conseguiremos isso com a junção de vários itens: seleção adequada, treinamento, conhecimento das responsabilidades civis e criminais dos líderes e dos seus comandados e exemplos positivos dos líderes.

4.3 Dispositivos de segurança em máquinas

Vários dispositivos podem ser usados para aumentar a segurança em máquinas, embora escolhas padrão usadas nem sempre sejam admissíveis ou adequadas, tornando difícil escolher o dispositivo certo, porque um dispositivo implementado de maneira errada pode aumentar o risco para os funcionários;

o designer pode ser responsável por qualquer dano causado pela seleção inadequada de dispositivos de segurança (ARRUDA, 2019).

A NR 12 divide os dispositivos em duas categorias, por proteção fixa e para proteção móvel; essa norma define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas.

- Controles elétricos ou interfaces de segurança: são dispositivos responsáveis por executar o monitoramento, verificando a interligação, posição e operação de outros dispositivos como relés de segurança, configuráveis controladores de segurança e lógica programável e segurança do controlador;
- Dispositivos de intertravamento: Na segurança eletromecânica, chaves com ação e ruptura positivas, magnéticas, codificado eletrônico, optoeletrônico, indutivo, sensores de segurança;
- Sensores de segurança: dispositivos, sensores de mecânica, que envia sinal para interromper ou impedir as operações perigosas, como cortinas de luz, optoeletrônicos detectores de movimento, feixes múltiplos de laser, barreiras ópticas, monitores de área ou scanners, paradas, tapetes e sensores de posição;
- Válvulas e blocos de segurança ou pneumáticos e sistemas hidráulicos com a mesma eficácia;
- Dispositivos mecânicos, como dispositivos de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores, defletores e retrátil; e
- Dispositivos de validação: dispositivos de controle adicionais operado manualmente como teclas seletoras com trava e dispositivos bloqueáveis.

Os empregadores têm uma obrigação legal de garantir a manutenção correta das máquinas no local de trabalho. Isso ajuda a reduzir quaisquer riscos como resultado de falhas inesperadas e ajuda a manter a força de trabalho segura, conforme apresenta a figura 1:



Figura 1 – Manutenção de equipamentos e máquinas

Fonte: ARRUDA, 2019

Fatores como custo, confiabilidade, eficiência, risco de neutralização ou criação de novos perigos, influenciam diretamente os designers durante a escolha de quais dispositivos de segurança podem ser usados em máquinas e ferramentas (Caputo, Pelagage e Salini, 2012).

Estudos como Fadier e De la Garza (2006) encontraram métodos, modelos e recomendações utilizados em projetos de máquinas mais seguras, concluindo que os dispositivos de segurança são complementos de um projeto original, de forma que questões de segurança não sejam consideradas antes do produto, mas quando idealizado.

4.4 Triangulação

As estratégias de avaliação fornecem uma maneira diferente de ver e avaliar a cultura de segurança de uma organização (usando instrumentos específicos). No entanto, nenhum deles deveria ser visto como sendo a única e verdadeira abordagem. Pelo contrário, eles deveriam ser considerados como complementar (DRAGONE, 2011).

Uma pesquisa de questionário (ou seja, quantitativa, abordagem analítica) pode, por exemplo, resultar em alguns resultados (numéricos), que poderiam ser mais verificados e explorados por meio de entrevistas com a equipe, ou seja, qualitativa, acadêmica, participativa (SILVA; SOUZA, 2011). Mendes et al. (2017) compara a avaliação da cultura de segurança de uma organização a esse respeito, com um diagnóstico médico. Um clima de segurança.

A pesquisa de questionário pode ser vista como um *check-up* geral com seu médico local ou praticante. Esse primeiro diagnóstico pode, então - se necessário -, ser seguido por investigações mais aprofundadas, usando diferentes instrumentos e técnicas.

Muitos autores enfatizam o fato de que nenhuma abordagem ou técnica é adequada para compreender e explorar a cultura de segurança. Em vez disso, uma abordagem multi-método e holística deve ser levada em direção à cultura de segurança (NAVARRO, 2007). Essa abordagem, usando várias estratégias, também é chamada de 'triangulação', que é expressa pelo fato de várias culturas de segurança possuírem caixas de ferramentas de avaliação (kits de ferramentas), cada uma contendo e fornecendo diferentes ferramentas e instrumentos.

Quanto mais complexa a organização, maior o risco potencial e mais sofisticada a avaliação da cultura de segurança deve ser (veja também a figura 5). Isso significa que mais esforço e recursos precisam ser levados a cabo na avaliação. Por outro lado, o benefício potencial será superior. Muitos cálculos foram feitos por organizações especializadas que demonstram o fato de que as boas práticas de Segurança e Saúde do Trabalho ge-

ralmente valem a pena em termos de mais produtividade, menos licenças médicas e também diretamente dinheiro poupado.

Certas diretrizes relativas ao gerenciamento no âmbito da manutenção de equipamentos são necessárias para garantir que a cultura de segurança no setor seja aprimorada. As diretrizes devem governar o gerenciamento de segurança dos setores, equipamentos e força de trabalho. Para evitar acidentes no local de trabalho, a atitude humana que são “atitudes reativas e ruins, geralmente uma norma, deve ser alterada para uma cultura positiva e proativa” (JUNIOR, et al. 2016).

Quanto à implantação de uma manutenção produtiva, trata-se de melhorias que envolvem pilares de higiene, segurança e meio ambiente, com base em políticas de prevenção e gerenciamento de riscos, além de também reduzir custos do ciclo de vida das máquinas. Siqueira (2014) ensina que a implantação de manutenção preventiva é fundamentada em 8 (oito) pilares, conforme a figura 2:

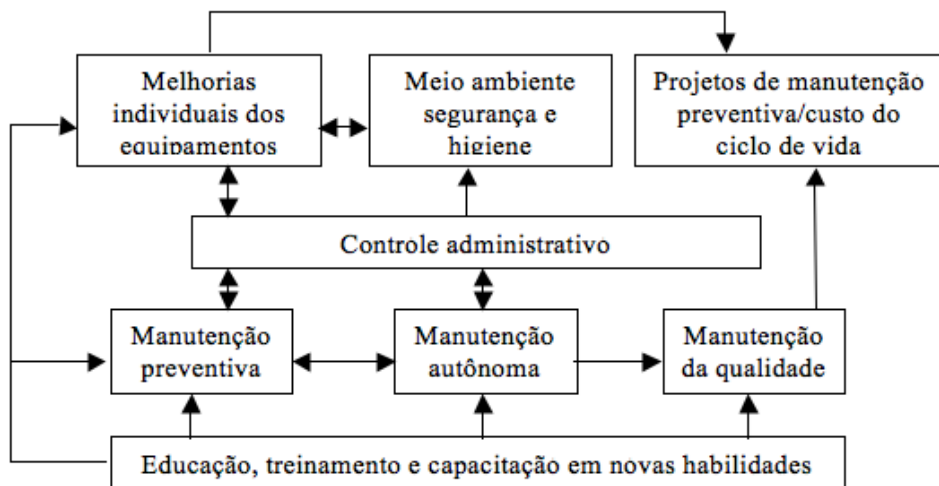


Figura 2 – 8 pilares da manutenção preventiva

Fonte: SINGH; AHUJA, 2013.

Duas abordagens bastante distintas para gerenciar a segurança no local de trabalho competiram por atenção e geraram uma quantidade considerável de debates e controvérsias.

A primeira dessas abordagens, a segurança baseada em comportamento, concentra-se na identificação e modificação de comportamentos críticos de segurança e enfatiza como esses comportamentos estão ligados a lesões e perdas no local de trabalho (ARRUDA, 2019).

A segunda abordagem, em contraste, enfatiza a importância fundamental da cultura de segurança da organização e como ela molda e influencia os comportamentos de segurança e a eficácia do programa de segurança. Além disso, cada movimento recrutou seus próprios proponentes persuasivos e detratores vocais. Na superfície, pelo menos, as duas abordagens parecem ser oposição indireta uma à outra e representam duas visões de mundo completamente diferentes sobre causalidade de ferimentos e gerenciamento de segurança (BRASIL, 2019).

As empresas estão inseridas em um ambiente institucional e social, tornando-as suscetíveis à influência da cultura nacional. Essa influência se reflete na definição geral de cultura de segurança oferecida por Arruda (2019) como 'aspectos da cultura que afetam a segurança'.

Os resultados do estudo corroboram as evidências fornecidas por outros estudos sobre a influência da cultura nacional na saúde e segurança quanto à manutenção de equipamentos como meio de melhorar a produção. Um estudo comparativo realizado sobre a cultura de segurança ilustra a relação entre valores culturais e segurança nesses setores.

Os trabalhadores das instalações viam valores de liberdade, amor e interações sociais como tendo impacto na segurança do local, enquanto os trabalhadores classificaram esses valores como tendo um impacto menor (ARRUDA, 2019). A relação entre saúde e segurança no trabalho e valores culturais é sustentada pelos dados do presente estudo. As percepções e atitudes dos proprietários / gerentes em relação à saúde e segurança estão ligadas ao sistema familiar ampliado e a uma visão coletivista da vida, caracterizada por manter e fornecer para as necessidades sociais, incluindo saúde e segurança dos trabalhadores.

Para garantir que o equipamento de trabalho não se dete-

riore na medida em que possa colocar as pessoas em risco, as empresas devem exigir que os empregadores, os trabalhadores independentes relevantes e outros que controlam o equipamento de trabalho o mantenham em um estado que controlam o equipamento de trabalho o mantenham em um estado impecavelmente eficiente, em ordem e em bom estado de conservação (MENDES, et al. 2017).

Essa manutenção eficaz pode não apenas ajudar a atender aos requisitos das empresas, mas também servir a outros objetivos de negócios, como melhoria da produtividade e redução do impacto ambiental. A frequência e a natureza da manutenção devem ser determinadas por meio da avaliação de riscos, levando em consideração: as recomendações do fabricante; a intensidade de uso; ambiente operacional (por exemplo, o efeito da temperatura, corrosão, intemperismo), conhecimento e experiência do usuário, o risco para a saúde e a segurança de qualquer falha ou mau funcionamento previsível.

As partes críticas de segurança do equipamento de trabalho podem precisar de um nível de atenção mais alto e mais frequente do que outros aspectos, o que pode ser refletido em qualquer programa de manutenção. A manutenção de avarias, realizada somente após a ocorrência de falhas não será adequada quando houver riscos significativos com o uso continuado do equipamento de trabalho.

Silva e Souza (2011) ensinam que as instruções do fabricante devem descrever qual manutenção é necessária para manter o equipamento seguro e como isso pode ser feito com segurança. Essas instruções devem sempre ser seguidas, a menos que haja razões justificáveis para não fazê-lo - por exemplo, onde é necessária manutenção mais frequente, devido ao uso intenso, condições ambientais adversas ou quando outra experiência mostrar essa necessidade.

A manutenção em uma base menos frequente do que a recomendação do fabricante deve estar sujeita a uma avaliação cuidadosa dos riscos e as razões para isso devem ser revisadas em intervalos apropriados. Onde já existe um regime de inspeção, talvez para equipamentos pouco usados, uma manutenção menos frequente pode ser justificada devido ao moni-

toramento de condições já fornecido pelo programa de inspeção (ARRUDA, 2019).

Não é necessário manter um registro de manutenção, embora seja recomendado para equipamentos de alto risco. Os *logs* de manutenção podem fornecer informações úteis para o planejamento futuro da manutenção, além de informar o pessoal de manutenção sobre as ações anteriores tomadas. No entanto, se você tiver um *log* de manutenção, mantenha-o atualizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho discutiu as abordagens distintas para estudar e avaliar uma cultura de segurança do trabalho nas organizações. Cada estratégia de avaliação possui características próprias, variando de descritivo para normativo e da orientação para o passado, presente ou futuro de uma organização.

Por meio da pesquisa, foi possível contemplar os principais aspectos relacionados com a manutenção, buscando determinar como a gestão estratégica adequada é essencial para o alcance da segurança para o trabalhador desses setores. A presença de variáveis que relacionam a gestão de riscos e o processo de produção e a gestão puderam ser observados, o que leva ao entendimento de que, possivelmente, não exista somente um padrão de gerenciamento estratégico.

Essas diferenças são refletidas em diferentes instrumentos e técnicas de avaliação, que podem ser quantitativos ou qualitativos (métodos etnograficamente inspirados) como observações, análises de documentos, entrevistas). É interessante vincular os diferentes instrumentos de avaliação às camadas culturais de uma organização, ou seja, os artefatos, valores adotados e suposições básicas.

Foi constatada uma dificuldade relacionada à implantação dos dispositivos de segurança nas máquinas antigas, devido desacelerar a rotatividade dos parques industriais brasileiros. Isto ficou claro que, mesmo em máquinas modernas, a segurança de dispositivos são complementos, algo que mostra

que os requisitos da NR 12 são extremamente necessários.

Portanto, há a necessidade da adoção de práticas que tornem a manutenção de máquinas e equipamentos mais seguros, partindo de um planejamento, tornando o local de trabalho um ambiente seguro, protegido, impedindo o acesso não autorizado, usando barreiras e sinais, uso de equipamento apropriado, trabalhando como planejado e passando por uma checagem final.

Devido à grande concorrência enfrentadas pelas empresas, é importante que suas máquinas e equipamentos liberem a maior quantidade de recursos possíveis, para que se mantenha uma vantagem competitiva. A melhoria na produção depende de vários fatores combinados para se obter a redução de custos: perda de tempo e mão de obra, utilização das máquinas e equipamentos em sua capacidade total de trabalho e proteção dos trabalhadores envolvidos. A gestão estratégica na manutenção traduz esse sistema em qualificação adequada, melhorias nos equipamentos, boas práticas de segurança no trabalho, utilização de ferramentas eficazes e prevenção de acidentes e falhas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Norma Reguladora 12.** Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. (Redação dada pela Portaria SIT n.º 197, de 17/12/10). 2010.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Gestão de Riscos.** ISO 31000, 2018.

ARRUDA, Fabio Antônio da Silva. **Coletânea Triangulação em saúde e segurança de trabalho: gestão, engenharia e comportamento.** 1ª edição. São Luís: Editora Pascal, 2019.

BRASIL. **Seguro Social.** Classificação nacional de atividades econômicas e risco de acidente de trabalho. Brasil, 2019.

DRAGONE, José Fausto. **Proteções de máquinas, equipamentos,**



mecanismos e cadeado de segurança. São Paulo: LTR, 2011.

MENDES, Wanderson de Almeida et al. **Manutenção e a Segurança do Trabalho: Uma Análise Sobre a Influência da Manutenção Industrial no Processo de Trabalho Seguro.** **Revista Eletrônica Multidisciplinar** – FACEAR. 2017.

NAVARRO, Antonio F. **Acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos.** Niterói: 2007. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/AntonioFernandoNavarro/acidentes-do-trabalho-commquinas>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

JUNIOR, Averaldo Alencar Coelho, et al. **A importância da NR-12 segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.** 2016.

SIQUEIRA, Wagner Dias. **Gerenciamento dos riscos ocupacionais no trabalho com máquinas e equipamentos.** [Monografia]. Universidade Alto Vale do rio do Peixe – UNIARP, Caçador – SC, 2014.

SILVA, I.B.R. SOUZA, B.S. **Proteção de Máquinas:** A Melhor Alternativa. *Revista Proteção*, Novo Hamburgo, n. 239, p. 76-81, nov. 2011.

SINGH, K. AHUJA, I.S. Synergistic suitability of transfusion of TQM-TPM for Indian manufacturing industries using fuzzy-based model simulation. **Int. J. B. Continuity and Risk Management**, 4(1), 36-46. 2013.

TOMADA DE DECISÃO: ASPECTOS SIMBÓLICOS E IMPACTOS NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Rafaela Figueroa Carlos



Mestre em Administração e Recursos Humanos pelo Centro Universitário UNA Belo Horizonte, Pós-graduada em Psicopedagoga pelo Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH), Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Newton Paiva. Possui mais de 15 anos atuando em Recursos Humanos e Segurança do trabalho, com foco em consultoria interna para as áreas de negócio. Vivência em multinacionais de grande porte com atuação multidisciplinar em Recursos Humanos, Saúde e Segurança Ocupacional e Meio ambiente. Experiência em formação de líderes, treinamento, desenvolvimento, programas de clima e cultura organizacional, processos de reestruturação, implementação de novas políticas, suporte os clientes internos com foco alinhado aos negócios da organização e psicologia do trabalho. Atualmente é analista de segurança do trabalho na empresa Vale S/A, responsável pela implementação de programas de transformação cultural para empregados próprios e terceiros, no Terminal Marítimo Ponta da Madeira em São Luis/Ma.



RESUMO

Este trabalho visa refletir sobre a tomada de decisão nas práticas e rotinas laborais e de quais formas essas decisões podem evitar ou não acidentes do trabalho. Constantes transformações e inovações dos métodos e técnicas de trabalho, tanto no aspecto da prática funcional quanto no aspecto comportamental, fazem com que os profissionais frequentemente se ajustem e interajam necessariamente com o meio e com os equipamentos de forma a responderem a uma dinâmica processual e a tomarem decisões na rotina de suas práticas. Na dinâmica desse processo, na maioria das vezes, o trabalhador não se dá conta dos aspectos simbólicos nos quais está inserido por meio de uma intervenção cultural que legitima os interesses dominantes, o fazendo acreditar que acompanhar essas mudanças repentinas o deixa mais preparado para o sucesso profissional, deixando de lado um dos aspectos mais importantes nas práticas preventivas: a tomada de decisão.

Palavras-chave: Comportamento, mudanças, cultura, símbolos organizacionais, comunicação, tomada de decisão.

1. INTRODUÇÃO

No mudo organizacional globalizado, percebe-se, cada vez mais, um maior número de profissionais envolvidos em procurar saídas, formular hipóteses, criar conhecimentos, rever a ordem vigente para uma melhoria contínua dos processos. As últimas décadas foram marcadas pela brusca entrada de novas tecnologias tanto no meio organizacional quanto na sociedade e na cultura. Em decorrência dos avanços tecnológicos, várias transformações nos sistemas ocupacionais ocorreram. Os profissionais são convidados, inconscientemente, a esta transformação, chamados a utilizar novos sistemas e métodos nos serviços de aprendizagem e desenvolvimento das organizações.

Com a entrada dessas tecnologias, os profissionais precisaram construir conhecimento, vocabulário e reconstruir condições de trabalho a partir desses novos sistemas apresentado às organizações, e repassá-los às atividades laborais, muitas vezes, em curto espaço de tempo.

Estar atento ao negócio, conhecer e deter informações tem sido o mais relevante fator de competitividade. Agir rapidamente às mudanças do mercado passou a ser uma das exigências profissionais das organizações contemporâneas. Ser imediatista, adaptar-se com velocidade aos novos conceitos passou a ser o novo foco.

Neste mundo laboral contemporâneo, ser rápido pode significar muitas coisas, como a capacidade de aceitar novos desafios, novas estratégias, novas abordagens comerciais e de gestões, ou seja, encarar as mudanças e atualizações como rotina, e, conseqüentemente, estar mais exposto e atento aos riscos, dado à rapidez exigida na execução das atividades.

Perceber as constantes modificações provocadas pela globalização, pelas oscilações econômicas, pelas mudanças políticas é de extrema importância para a aceitação e tomada de decisão dos profissionais diante dessas transformações. Portanto, exige-se estar preparado para ver as mudanças, entendê-las e



possibilitar as adaptações necessárias, para garantir que a segurança esteja no topo das prioridades organizacionais.

A partir deste cenário, começou a surgir nos profissionais a necessidade de desenvolvimento comportamental para que possam estar mais conscientes acerca dos comportamentos que os colocam ou não expostos aos riscos laborais, que possam compreender a necessidade de avaliar as mudanças, apontando as sintonias com as situações, gerando discussões necessárias para adaptação do profissional a esse novo jeito de trabalhar.

Fazer com que os empreendedores e líderes saibam qual a significância do seu papel como agente de mudanças é imprescindível neste novo mercado, pois há necessidade de refletir como estas constantes transformações afetam os trabalhadores, a segurança e, conseqüentemente, o produto final.

2. A CULTURA ORGANIZACIONAL E O CONTROLE

Para Bourdieu (2012), conhecer um ambiente organizacional é importante, pois expressa a maneira que a empresa age em relação ao mercado, a maneira que dispõe seus serviços, sistemas, produtos e símbolos demonstrados por intermédio da construção da realidade dos profissionais. Para ter um bom resultado como empresa, o conhecimento sobre ela deve ser repassado ao grupo de pessoas que trabalha no local e esta tarefa envolve a linguagem explícita e tácita, criando e ou remodelando a cultura organizacional.

Os símbolos são instrumentos por excelência da integração social: enquanto instrumentos de conhecimento e de comunicação, eles tornam possível o consensus acerca do sentido do mundo social que contribui fundamentalmente para a reprodução da ordem social: integração lógica é a condição da integração moral (BOURDIEU, p.10, 2012).

É nesta maneira de dispor serviços, sistemas, produtos, relações e símbolos que a cultura organizacional vai se definin-

do, dando forma à um modelo hipotético de premissas básicas para bom andamento de um negócio. A cultura de uma empresa se forma a partir de seus princípios, crenças, políticas, valores e clima. São réguas norteadoras que as pessoas pertencentes à organização adotam como orientação e pontos de partidas, para dar sentido também ao processo de segurança do trabalho.

Segundo Bourdieu, (2012), o movimento cultural que se resume na cultura da organização tem seu funcionamento como uma caixa recheada com o conjunto de ideias, convicções, princípios que caracterizam o pensamento do grupo pertencente àquela empresa. Por meio da cultura, justificam-se as constantes mudanças, a entrada de novos estilos gerenciais e tecnologias submetidas ao mundo globalizado. Atualmente, o que permeia este processo de reificação das culturas organizacionais é a existência constante de novos paradigmas, práticas que mudam com frequência o mercado de trabalho e o mundo, abrindo um abismo entre a familiarização dos processos e as novas tendências.

A Justificativa para esse acontecimento chega até aos profissionais mediante os discursos de valores, explicações das mudanças e lógicas que tentam convencer os trabalhadores de que essas novas formas de trabalhar são as mais adequadas para o momento.

Nesse novo contexto, tomadas de decisões sem análise crítica torna-se um risco à integridade, pois a nova dinâmica do mundo organizacional impõe uma maleabilidade em busca da eficiência e eficácia. Mas não atrelar a segurança nesta dinâmica torna-se um ponto crítico de atenção, de acordo com Bourdieu (2012).

Dar valor a repetição das tarefas em prejuízo da segurança, valorizando o novo como se representassem realmente a mudança é uma forma reducionista de sanar problemas. A tomada de decisão dos profissionais deve ser valorizada como elemento que possibilita ao trabalhador intervir, questionar e modificar os processos de acordo com os objetivos estabelecidos para o seu cargo. Treinar por treinar, repetir por repetir terá pouca efetividade nesse universo.



Beuren (2000) aponta que o processo de produção está estribado por justificativas aparentemente funcionalistas, onde há uma busca de apresentar todos os resultados de forma estatística, medindo, verificando, checando as variáveis. No entanto, há outras questões que influenciam de forma diretamente proporcional os dados estatísticos, como o clima, cultura, políticas, ativadores psicossociais que devem ser consideradas no processo de execução das atividades, processo esse que compõe a tomada de decisão.

É exatamente no aspecto simbólico que se encontram os saberes diferenciados e pensamentos das mais diversas origens que, na tentativa de quantificar e mensurar os aspectos não numéricos, também se esforçam para funcionalizar o clima, a cultura, os sentimentos e as relações de trabalho.

Treinamentos, abordagens, forma de gerir das mais diversas têm sido importadas e exportadas sem que seja refletida a real aplicabilidade, sem compreender qual a reação do processo nessas novas dinâmicas, o quanto isso implica na segurança do trabalho e, por fim, carência da percepção dos riscos aos quais os profissionais serão expostos.

O foco/produção passa a ser a justificativa da utilização de novos processos em detrimento da descoberta da real necessidade do negócio. A valorização do novo e o reducionismo dos processos nas empresas contemporâneas tem transformado o mercado de trabalho em um mundo aberto à informação, às experiências e ao dinamismo, como um estímulo à lucratividade e ao adestramento e estresse do novo profissional.

É nesse cenário de mudanças contínuas, tecnologias, rapidez, adaptação, criação e readaptação de culturas organizacionais que muitas vezes acontecem a violência simbólica; Acidentes e Incidentes.

3. TOMADA DE DECISÃO E SEUS IMPACTOS NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Estudar o processo decisório no ambiente de trabalho, no

que tange a segurança ocupacional, tem sido cada vez mais relevante, dado a constante valorização da saúde e integridade do trabalhador. É indiscutível a importância de se aprofundar nesse tema, uma vez que as empresas necessitam cada vez mais de decisões acertadas e, principalmente, que garantam a manutenção da saúde de quem está decidindo.

Para Beuren (2000, p.18), fazer uso de métodos, modelos e técnicas para tomada de decisão permite aos líderes entender melhor a estrutura organizacional e as complexas relações inerentes ao processo desenvolvido pela equipe. Sendo assim, construir, investigar modelos que permitam averiguar a melhor aplicabilidade dos processos de tomada de decisão é fundamental na prática de prevenção aos riscos operacionais.

As decisões e as ações decorrentes se constituem no resultado da troca ou da barganha entre os envolvidos, cujo processo é possível, porque os envolvidos ocupam posições que lhes atribuem algum tipo de poder. "No modelo político há duas categorias de informações buscadas pelos que tomam as decisões: a informação usada para tomar decisões e a informação usada para apoiar decisões já tomadas" (MELTSNER, 1976 apud CHOO, 2003, p. 293).

Para Kahneman (2002), as decisões que se tornam incoerentes têm um alto custo para as organizações e isso se torna ainda mais grave quando tais decisões estão diretamente ligadas à segurança. É importante estar atento ao fato que o juízo dos profissionais está fortemente influenciado por vários fatores muitas vezes não tão relevantes, como estado de espírito, necessidades fisiológicas, condições climáticas, o que Kahneman (2002) chama de ruídos – condições que trazem variabilidade de julgamento.

O ser humano na sua compreensão de mundo utiliza duas formas de pensar mediante dois sistemas mentais, o sistema intuitivo e o sistema oneroso. O sistema intuitivo é habitual ao nosso dia a dia, enquanto o sistema oneroso é mais reflexivo e gasta mais energia e tempo para concluir algo ou alguma questão. As pessoas transitam todo o tempo nesses dois sistemas na tomada das suas decisões, sem que percebam de qual

sistema está lançando mão a cada momento.

O Sistema 1 registra o conforto cognitivo com que processa informação, mas não gera um sinal de alerta quando se torna pouco confiável. Respostas intuitivas vêm à mente com rapidez e confiança, sejam originadas das habilidades, sejam da heurística. Não existe um modo simples de o Sistema 2 fazer a distinção entre uma reação apta e uma reação heurística. Seu único recurso é reduzir a velocidade e tentar construir uma resposta por conta própria, coisa que ele reluta em fazer porque é indolente. Muitas sugestões do Sistema 1 são casualmente endossadas com mínima verificação, como no problema do bastão e da bola. É assim que o Sistema 1 adquire sua má reputação como fonte de erros e vieses. Suas características operativas, que incluem WYSIATI, equiparação de intensidade e coerência associativa, entre outras, dão origem a vieses previsíveis e ilusões cognitivas como ancoragem, previsões não regressivas, superconfiança e inúmeras outras (Kahneman, 2002, p. 444).

O cérebro, por sua natureza, tende a poupar energia, e agir de forma mais simplificada para ações que já tenha experimentado, esta simplificação tem o nome de atalho mental, o qual Kahneman (2002) chama de heurísticas. As Heurísticas auxiliam o cérebro na economia de energia para que as pessoas não tenham que deliberar todas as informações e fatos a cada decisão já conhecida que tenha que tomar; elas são inteligíveis, no entanto, em alguns momentos, podem levar a tomada de decisões pouco precisas e não racionais:

- **Tomadas de decisão pela heurística da disponibilidade** – neste modelo, os profissionais tendem a supervalorizar toda informação que tem disponível. A experiência do indivíduo, direta ou indiretamente, faz com que ele aumente sua consciência em relação ao risco que está correndo em sua atividade. Exemplo, o profissional ao presenciar algum acidente ou quase acidente aumenta sua consciência sobre as probabilidades e o risco daquele mesmo acidente acontecer com ele.
- **Tomadas de decisão pela heurística da representatividade** – neste estilo, todo foco e decisões estão vol-

tadas para o resultado que determinada atuação gera. Como o resultado está no foco da consciência, o profissional aqui é, normalmente, o que executa a atividade rapidamente e, o fato de não sofrer acidentes, o faz assumir mais risco e ter uma falsa sensação de segurança – baixa percepção do risco. Desse conceito, vem a importância das organizações divulgarem ao máximo os incidentes, para que tornem as pessoas mais conscientes ao risco.

- **Tomadas de decisão pela heurística do Ajustamento** – o poder de influência da pessoa que lidera o grupo e percebe o risco, faz com o que maior número de profissionais compactuem com esse mesmo valor e a percepção ao risco aumenta, conseqüentemente.

Com base nisso, as organizações devem construir sua ancoragem a partir do seu ideal sobre prevenção, de forma a influenciar a antiga forma de pensar o risco, trazendo a influência do meio de forma positiva para as pessoas. Em todos os níveis das organizações é colocada, diariamente, uma variável infinita de opções e caminhos, sendo necessário fazer uma escolha e tomar decisões importantes para a conclusão de uma ou várias práticas laborais.

O desafio das grandes empresas, no que tange a segurança do trabalho, é fazer com que os profissionais tomem a decisão mais acertada à atividade, colocando em primeiro plano a decisão que assegura a maior preservação de sua integridade física. O fundamento da tomada de decisão garantindo a integridade é o de ampliar os horizontes a respeito das informações de segurança do trabalho. Quanto mais conhecimento, fatos, contextualizações processuais são oferecidas às pessoas expostas ao risco, maior serão as repostas comprometidas e alinhadas ao processo de segurança do trabalho.

Tomar decisões sempre envolve riscos em diferentes escalas, isso é indiscutível, no entanto, facilitar o processo para a tomada de decisão mais assertiva é imprescindível no mundo organizacional. Utilizar de ferramentas de comunicação con-

temporâneas de forma a favorecer este acesso à informação e fazer isso de forma eficaz, por meios didáticos e de rápido consumo pode ser a bússola para guiar a segurança do trabalho ao incentivo para a tomada de decisão segura.

4. CONCLUSÃO

Ao se pensar em segurança do trabalho com o objetivo de promover melhores recursos para o processo decisório, é fundamental que seja levado em conta qual contexto simbólico e cultural os profissionais estão inseridos. Não basta fornecer informações atuais, sobre riscos, atos inseguros, ou simplesmente os passos para a tomada de decisão, se não for levado em consideração todo o meio que influencia as ações.

Se a organização deseja preparar profissionais para decidirem ativamente, priorizando sua integridade, precisa-se ir além do preparo conceitual, em direção à mudança de estigmas, mediante ações menos complexas e mais acessíveis que de fato façam sentido para quem está recebendo.

Apesar da complexidade relacionada ao processo de capacitação, treinamento e desenvolvimento, a adoção de comunicação acessível que envolve questões de segurança diretamente ligadas à execução da atividade e que de fato faça sentido a quem está recebendo, parece ser de primordial importância para auxiliar na tomada de decisão, atitudes e valores prelecionistas no ambiente organizacional.

Para isso, parece essencial fazer uso da comunicação contemporânea, sobre diversos pontos de vistas, em busca da construção coletiva de valores e novos ideais, para que sejam definitivamente substituídas as atitudes que anteriormente colocavam os trabalhadores em risco. Esse movimento exige mudança de postura por parte da liderança das empresas, no sentido de incorporar os novos discursos às práticas, discussões envolvendo todos os aspectos culturais que possam favorecer esse novo cenário.

REFERÊNCIAS

BEUREN, I. M. **Gerenciamento da informação:** um recurso estratégico no processo de gestão empresarial. São Paulo: Atlas, 2000. 104p.

BOURDIEU, Pierre. **O Poder Simbólico.** Rio de Janeiro, RJ: 16ªEd. Editora Bertrand Brasil, 2012.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar [recurso eletrônico]:** duas formas de pensar / Daniel Kahneman; tradução Cássio de Arantes Leite. - Rio de Janeiro: Objetiva, 2012

MELTSNER, A. J. Policy analysts in the bureaucracy. Berkeley: University of California Press, 1976. p. 77-79. apud CHOO, C. W. **A organização do conhecimento:** como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003. 425p.

ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE RUÍDO EM ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

Vanessa Marques de Lima Tenório



Pós graduada em Higiene Ocupacional (HO) pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FELUMA), Pós graduada em Toxicologia Geral pela Faculdade Unyleya graduada em Administração de Empresas pela Universidade CEUMA, Técnica em Segurança do Trabalho formada pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-PE). Graduanda em Engenharia de Produção pela Faculdade UNISA. Atua há 16 anos no departamento de Saúde e Segurança do Trabalho frente aos processos de Higiene Ocupacional na empresa Vale/SA, onde realiza estudos qualitativos e quantitativos de HO, Gestão de Riscos Ambientais, Assistente Técnica em Perícias trabalhistas, Gestão das Ações do PCA e PRR em processos de operação e manutenção de Ferrovia e Porto.

RESUMO

O presente trabalho faz parte das ações do Projeto de Ruído proveniente do Teste de Auto Carga que visa identificar quais são os impactos de ruído provenientes na realização do teste de auto carga em locomotivas na área da Oficina Central para as áreas adjacentes; verificando a possibilidade de definir um local mais adequado para realização da atividade, buscando a redução do número de pessoas expostas ao ruído e melhoria das condições no ambiente de trabalho, dos empregados envolvidos diretamente e indiretamente com o processo. O Projeto foi dividido em 2 (duas) etapas, a primeira compreendeu o conhecimento dos impactos do ruído proveniente do teste de auto carga nas áreas adjacentes à Oficina Central, e a segunda etapa, que consistiu na identificação de possíveis desvios na utilização da proteção auditiva, fazendo a gestão da proteção auditiva junto aos trabalhadores da Manutenção de Locomotivas, mediante estudos técnicos referentes às atenuações dos protetores auditivos utilizados. Foi sugerido um local mais adequado para a realização dos testes, por meio da reativação e ampliação de um galpão para que as locomotivas sejam testadas neste ambiente, reduzindo significativamente o ruído na planta operacional.

Palavra-Chave: ruído; redução de ruído; teste de auto carga.

1. INTRODUÇÃO

Todos os locais de trabalho onde haja a possibilidade de exposição dos trabalhadores a altos níveis de ruído, tal como agente físico devem ser avaliados e os trabalhadores monitorados de tal forma que sejam obtidas informações suficientes para identificar níveis de exposição que possam ser prejudiciais à saúde dos expostos. Buscando formas efetivas de proteger os trabalhadores, por meio de estudos científicos, construindo juntos com os expostos.

A perda auditiva é realidade para uma parcela de brasileiros. Boa parte dos acometidos por algum grau de deficiência auditiva desenvolveu o problema devido à exposição ocupacional ao ruído. O único meio de evitar danos ao ouvido do trabalhador, em atividades nas quais a eliminação total do ruído não é viável, é o controle do agente na fonte. Quando não for possível prover medidas de engenharia ou administrativas, a saída é buscar alternativas capazes de minimizar os efeitos das emissões até o limite permitido, incluindo a adoção de proteção auditiva.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ruído

O fator de risco ruído é de suma importância à saúde, dado aos diversos efeitos humanos muito referenciados em robusta bibliografia científica, da qual se destacam algumas consequências, dentre elas: reações físicas (aumento da pressão sanguínea, do ritmo cardíaco e das contrações musculares); aumento da produção de adrenalina e outros hormônios; reações mentais e emocionais (irritabilidade, ansiedade, impaciência, medo, insônia); reações generalizadas ao stress; efeitos deletérios auditivos.

Para maior entendimento desse trabalho se faz necessário abordarmos conceitos importantes.

A NHO 01, da Fundacentro, conceitua: Ruído Contínuo ou Intermitente: todo e qualquer ruído que não está classificado como ruído de impacto ou impulsivo.

O agente físico ruído, cuja denominação técnica é nível de pressão sonora elevado, está presente em quase todos os lugares e pode se apresentar isoladamente como ruído contínuo ou intermitente, ou ainda, como ruído de impacto. Entretanto é comum apresentar-se sob forma combinada.

O Manual de Aposentadoria Especial, conceitua:

O DeciBel (dB) corresponde à décima parte de um Bel (0,1 Bel). Não é uma unidade, mas uma relação adimensional, que pode ser definida pela seguinte equação:

$$L = 20 \log P/P_0$$

Onde:

- L é o nível de pressão sonora (dB) P é a pressão sonora encontrada no ambiente (Pa) P₀ é a pressão sonora de referência, por convenção, 20 µPa.
- A frequência do som é expressa em Hertz, definida pelo número de oscilações (vibrações) da pressão do ar por unidade de tempo. Um Hertz é igual a um ciclo/segundo.

Assim, em um ciclo a frequência indica o tempo maior ou menor que as partículas do ar vibram e retornam ao seu ponto de equilíbrio anterior.

2.1.1 Limite de Exposição Ocupacional (LEO)

O item 15.1.5, NR-15 da Portaria 3.214/78, define como limite de tolerância 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 vida laboral. Em 2014, com a entrada em vigor da Portaria nº 1.297, de 13 de agosto, em vez de empregar o termo limite de tolerância (LT), passa-se a utilizar a sigla LEO.

A NR 15, Anexo 1 estabelece o limite de exposição ocupacional ao ruído de acordo com o tempo de exposição.

LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO DB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Figura 1: Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

2.1.2 Avaliação ocupacional do ruído

A avaliação ocupacional do ruído é feita na curva de compensação "A" e na curva "C" ou linear, no caso de ruído de impactos, o qual não é o foco desse estudo.

Os Decretos n. 53.831/1964 e 83.080/1979 estabeleciam os limites em dB, sem mencionar a curva de compensação ou ponderação. Porém, do ponto de vista técnico para a avaliação de ruído, as normas sempre preconizaram a utilização das curvas de compensação A, C e linear, além de estabelecerem os tempos máximos de exposição em função dos níveis de ruído. A ponderação A é o filtro padrão das frequências audíveis desti-

nados a reproduzir a resposta do ouvido humano ao ruído. Nas baixas e altas frequências o ouvido humano não é muito sensível, mas entre 500 Hz e 6 kHz o ouvido é bem mais sensível. A NR 15, estabeleceu a metodologia e os limites. Portanto, a avaliação ocupacional do ruído, em todo o período, deveria ser realizada com base nos níveis de ruído e tempo de exposição diária permitidos.

2.1.2.1 Instrumentos de Medição de Ruído

a) Medidor de nível de pressão sonora

A NR 15 estabelece que os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB), com o instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e no circuito de resposta lenta. O medidor do nível de pressão sonora determina o nível instantâneo de ruído.

b) Analisador de Frequência

Esse instrumento é utilizado para determinar as frequências do ruído e, conseqüentemente, verificar se o NPS concentra-se nas frequências nas quais a resposta subjetiva ao ruído é maior (2.000 a 5.000Hz). Além disso, a análise de frequência permite especificar isolamentos acústicos e calcular a atenuação dos protetores auriculares.

c) Audiodosímetro (medidor integrador de uso pessoal)

Quando há exposições diária a diferentes níveis de ruído, devem ser considerados os efeitos combinados, em vez dos efeitos individuais de cada um deles.

A determinação da dose ou efeito combinado e o nível equivalente de ruído devem ser feitos, preferencialmente, com medidores integradores de uso pessoal (dosímetros de ruído). Esse equipamento deve ser configurado de acordo com as ex-

igências da NR 15, ou seja, jornada de trabalho 8 horas, dose 100% ou 1 para 85 dB(A) e incremento de duplicação de dose igual a 5.

d) Calibrador acústico

Os instrumentos de medição devem ser calibrados antes e depois da medição, conforme preconiza a NHO 01 da Fundacentro. Para tanto, utiliza-se uma fonte padrão que permite som na frequência de 1.000 Hz. Esse instrumento, ao ser ajustado ao microfone do medidor, apresenta o nível de pressão sonora de 94 dB, 114 dB ou outro valor, de acordo com a marca do calibrador.

2.2 Medidas de Controle

As medidas de controle do ruído podem ser consideradas em três maneiras distintas: na fonte, na trajetória e no homem. As medidas na fonte e na trajetória deverão ser prioritárias quando viáveis tecnicamente.

2.2.1 Medidas de controle coletivo

O Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA) (2018, p. 17), ressalta que:

As medidas de controle coletivo de engenharia ou administrativas devem ser prioritárias. As medidas de engenharia têm por objetivo a redução e o controle na fonte emissora ou na trajetória do ruído. Entre as medidas incluem-se eliminação, manutenção preventiva e corretiva, modificação ou substituição de equipamentos, máquinas e ferramentas; isolamento ou amortecimento de superfícies vibrantes, mudanças na trajetória de transmissão do ruído (uso de enclausuramentos ou barreiras acústicas), redução da reverberação (uso de materiais absorventes),

adequação ou melhoria na manutenção preventiva, modificações nos ritmos e nos processos de operação, concepção e mudanças de layout dos locais de trabalho, como por exemplo, aumento da distância das fontes emissoras, redução da concentração de máquinas, etc.

A engenharia de controle de ruído na fonte identifica as causas primárias de geração desse, que pode ser feito para eliminar ou minimizar os mecanismos básicos que o geram.

A atuação junto à trajetória de transmissão é considerada a segunda linha de defesa no controle de ruído. Como normalmente problemas de ruído não são antecipados na fase de projeto, resta ao responsável pelo controle atuar na trajetória da transmissão.

2.2.2 Medidas de controle no receptor

Nos ambientes de trabalho, a proteção individual é a última linha de defesa na redução dos níveis de ruído que chegam até a orelha. A proteção individual consiste no uso, por parte dos trabalhadores, da proteção auditiva.

Deve ser dada aos trabalhadores a oportunidade de selecionar o seu protetor auditivo dentro de um conjunto de opções oferecidas pelo empregador. Devem ser oferecidas duas ou mais opções de diferentes tipos de protetores auditivos, considerando-se aspectos de conforto, tempo de uso, compatibilidade com outros EPIs, eficiência do protetor auditivo, nível de exposição, entre outros. Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva. (PCA) (2018, p. 19).

Especificamente no que se refere à proteção auditiva, a premissa da proteção auferida pelo EPA (Equipamento de Proteção Auditiva) passa por uma série de providências e cuidados técnicos que devem nortear a elaboração do PCA (Programas de Conservação Auditiva), nos quais profissionais das

áreas de segurança e saúde devem cuidar para que o conjunto de medidas neles previstos seja suficiente para garantir a eficácia da proteção que se deseja.

E, se o EPA for adotado como medida de controle, é importante que sejam realizados estudos científicos para definir o que promove melhor atenuação, o qual veremos adiante.

2.2.2.1 Procedimento de avaliação da eficiência dos protetores auditivos em ambiente de trabalho

O uso de protetor auditivo se apresenta como um dos métodos mais comuns e práticos para reduzir o nível de exposição ao ruído de origem ocupacional, vários são os tipos de protetores auditivos à venda no mercado. Há em torno de mil marcas comerciais oferecendo soluções em proteção auditiva em nível internacional. Como a oferta é grande é preciso ser exigente na hora da escolha, uma vez que a eficiência só poderá ser comprovada se eles forem empregados da maneira correta. É necessário que a empresa adquira o equipamento adequado para o nível de ruído ao qual o trabalhador está exposto, levando em consideração alguns fatores: o tipo de ruído encontrado, conforto, aceitação do usuário, custo, durabilidade, problemas de comunicação, segurança e higiene.

Samir, (2000, p. 627) traz os métodos simplificados para auxiliar na escolha do EPA:

O nível de pressão sonora no ouvido protegido (isto é, com a colocação do protetor auditivo) pode ser avaliado pôr vários procedimentos. Existe dois métodos principais: o Método Longo e os Métodos Simplificados. Sempre que possível utiliza-se o Método Longo.

O cálculo neste método fornece os níveis de pressão sonora em dBA em bandas de frequências de 125 Hz até 8 KHz, nível total do ouvido protegido e atenuação total fornecido para este protetor auditivo neste ambiente do trabalho.

O nível de pressão sonora protegida esperado poderá ser

determinado confrontando-se os dados do protetor auditivo com os níveis de ruído por banda de frequência, acima referidos.

No exemplo que segue, considera-se as bandas de oitava, cujas frequências centrais, em Hz, são mostradas na tabela abaixo. Os níveis de pressão sonora, em dB(A) (para cada uma das bandas de oitava), a que está submetido o usuário sem o uso do protetor, estão mostrados na tabela na linha 1. A soma logarítmica desses valores é 109 dB(A) e corresponde ao nível total a que o indivíduo está submetido antes de colocar o protetor.

Frequências	125	250	500	1K	2K	4K	8K
1 - NPS	83,9	93,4	101,8	106,0	102,2	97,0	88,9
2 - Atenuação Média	14,0	19,0	31,0	36,0	37,0	48,0	40,0
3 - Desvio padrão (σ)	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	8,0
4 - Atenuação - 2σ	4,0	7,0	19,0	22,0	23,0	34,0	24,0
5 - NPS com protetor 98% confiança (1-4)	79,9	86,4	82,8	84,0	79,2	63,0	64,9
Todos os níveis são em dB(A)							

Fonte: Samir, (2000, p. 627)

Considera-se para as bandas de oitava adotadas as atenuações médias, em dB, protetor utilizado e os respectivos desvios padrão (dados fornecidos pelos fabricantes e obtidos do ensaio normalizado no laboratório credenciado) mostrados na tabela (ver linhas 2 e 3). Determinam-se os limites inferiores de atenuação do protetor, subtraindo-se dois desvios padrão da atenuação média, conforme já descrito anteriormente, para confiabilidade de 98% (ver linha 4 da tabela). A soma logarítmica destes valores é 90,3 dB(A) e corresponde ao nível de pressão sonora total a que o indivíduo estará submetido após a colocação do protetor. A diferença entre os níveis totais obtidos antes e após a colocação do protetor é $109 - 90,3 = 18,7$ dB(A) e corresponde para aquela específica situação analisada, a atenuação esperada do protetor utilizado, com confiança de 98%. (Samir, 2000, p.627, 628).

Para os Métodos Simples, neste estudo, será abordado apenas o Nível de Redução de Ruído (NRRsf). Samir (2000, p.629) conceitua o Nível de Redução de Ruído (NRRsf).

O NRRsf é usado para cálculo do Nível de Pressão Sonora protegido em NPSC dBA (com o uso do protetor auditivo) submetido a NPSS (dBC) ou NPSs (dBA) no ambiente conforme as seguintes equações:

- $NPSC (dB(A)) = NPSS (dBA) - NRRsf$, ou
- $NPSC (dBA) = NPSS (dBA) - (NRRsf + 5)$

Os ensaios para a obtenção do Certificado de Aprovação (C.A) devem ser realizados de acordo com a norma ABNT/NBR 16.076 – Método B – Método do Ouvido Real – Colocação pelo Ouvinte. Desta forma, as atenuações dos protetores auditivos são expressas em NRRsf.

Uma grande variedade de tipos e modelos de protetores auditivos estão disponíveis no mercado para atender às diferentes necessidades. Eles são divididos em: protetores de espuma moldável, pré-moldados, capa de canal e tipo concha. Existem ainda algumas variações que se adequam a situações específicas, como: tipo concha acopláveis ao capacete, ou com haste na nuca, modelos com tamanhos, formatos e materiais variados ou com recursos eletrônicos para a comunicação. É importante sempre verificar a adaptação do protetor em cada usuário e, estabelecer mais de uma opção, para que a escolha final seja realizada pelo trabalhador, em conjunto com o profissional de Saúde ou Segurança do Trabalho.

2.3 Teste de Auto Carga em Locomotivas

É uma operação assistida da locomotiva elevando todos os componentes mecânicos e elétricos ao teste máximo de operação. Verificando a confiabilidade do processo de manutenção mediante inspeções das correntes auxiliares, dos ventiladores, compressores e sopradores. Verificar vazamentos do sistema de lubrificação, de arrefecimento, de alimentação de ar MD, verificar pressão de combustível, entre outros.



2.3.1 Tipos de Manutenções em Locomotivas

a) Manutenções Preventivas:

- Manutenção trimestral - RT
- Manutenção semestral – RS
- Manutenção anual – R1
- Manutenção a cada 2 (dois) anos – R2
- Manutenção a cada 3 (três) anos - R3
- Manutenção a cada 4 (quatro) anos – R4
- Manutenção a cada 6 (seis) anos – R6
- Manutenção a cada 8 (oito) anos – R8

b) Manutenções Corretivas:

- Qualquer intervenção no sistema de injeção eletrônica.
- Intervenção no sistema de admissão de ar.
- Intervenção no sistema de arrefecimento.
- Intervenção no circuito do sistema de potência.
- Intervenção no sistema de frenagem dinâmica.

3. MÉTODO

O presente trabalho foi realizado mediante análise qualitativa nos ambientes de trabalho, que consistiu em:

- Visita técnica em campo;
- Entrevistas com empregados que atuam no processo, com aplicação de questionário específico;
- Consultas técnicas em normas e procedimentos;
- Reuniões de acompanhamento das ações.

E análise quantitativa realizada segundo:

- Avaliação do nível de pressão sonora em situações estabelecidas;
- Avaliação da exposição ocupacional ao ruído dos GHE dos processos de Revisão de Locomotiva, Inspeção de Locomotiva, Preditiva, Revisão Pesada e Componentes Mecânicos;
- Estudo do maior exposto, considerando os empregados que atuam com mais frequência, realizando os testes de auto carga;
- Avaliação de Nível de Pressão Sonora e Análise das Frequências de Ruído por bandas de oitava em situações estabelecidas;
- Estudo da eficiência da proteção auditiva, utilizando como parâmetro o método NIOSH.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO


4.1 Diagnóstico da situação de risco

A real exposição dos trabalhadores ao ruído gerado pela atividade de teste de auto carga era desconhecida, sendo necessário não apenas conhecer as diversas intensidades de ruído, mas o que os empregados envolvidos nesta condição sentiam diante do problema. Para conhecermos o sentimento desses empregados, foi aplicado um questionário com 20 (vinte) perguntas fechadas e 1(uma) pergunta aberta, para que pudéssemos atuar de forma mais assertiva ao longo do estudo, direcionando os passos adiante.

4.4.1 Percepção dos Trabalhadores

O questionário foi aplicado em 4 (quatro) supervisões, nos quais os trabalhadores realizam teste de auto carga, sendo elas: Inspeção de Locomotivas, Revisão Leve, Revisão Pesada e Preditiva, e uma cujos empregados são afetados indiretamente, a supervisão de Componentes Mecânicos.

Foram distribuídos o formulário para que os trabalhadores pudessem escolher as alternativas conforme sua percepção.



Questionário sobre Proteção Auditiva

1. Qual área você trabalha?

Inspeção de Loco Revisão de Loco Preditiva

Componentes Mecânicos Outra _____

2. Qual é o tipo de Proteção Auditiva utilizada

Concha Inserção (Plug) Dupla Proteção

3. Qual é a natureza da sua atividade?

Manut. Elétrica Manut. Mecânica Inspetor Orientador

4. Quanto tempo você trabalha nesta área ruidosa

Entre 01 ano a 05 anos Entre 05 ano a 10 anos Mais de 10 anos

5. Qual a sua idade?

Entre 18 a 25 anos Entre 25 a 40 anos Mais de 40 anos

6. Qual é o tempo de utilização da Proteção Auditiva durante a jornada

Até 4h por dia Entre 4h a 6h por dia Entre 6h a 8h por dia

7. Quanto tempo você troca sua proteção auditiva

6 meses 01 ano Mais de 01 ano

8. Você já apresentou alguma alteração nas audiometrias?

Sim Não

9. Marque as afirmativas abaixo:

Teve inflamação de ouvido Trabalhou com produtos químicos

Tem zumbido, chiado ou apito na orelha Já esteve próximo de alguma explosão ou arma de fogo

Sente desconforto/dor com sons intensos

Tem zumbido, chiado ou apito na orelha Frequenta lugares barulhentos (danceteria, estádio de futebol, culto/igreja)

Escuta rádio, IPOD ou MP3

Toca instrumentos musicais Trabalha como serralheiro, carpinteiro, marceneiro ou mecânico/funileiro (fora da Vale)

10. Na sua opinião quais fontes geradoras de ruído afetam mais sua audição no ambiente de trabalho

Teste de Auto Carga Sinos de Alerta

Buzina da Locomotiva Outros _____

Motores Ligados

Rádio de Comunicação

11. Conforto: Qual é o índice de conforto do seu Protetor Auditivo, classifique abaixo:

Ótimo Bom Regular

12. Conforto: Ao longo do dia você apresenta dores de cabeça associada ao uso da Proteção Auditiva?

Sim Não As vezes

13. Atenuação: Na sua opinião a atenuação da Proteção Auditiva é adequada?

Sim Não

14. Comunicação: Usando Proteção Auditiva, me comunico com meus colegas sem dificuldades?

Sim Não As vezes

15. Atendo ao rádio sem dificuldades, usando protetores auriculares, bastando aproximá-lo da orelha?

Sim Não

16. O EPI selecionado permite percepção dos sinais de alerta/alarme?

Sim Não

17. Utilizo apoio de leitura labial para a comunicação com os colegas quando uso a proteção Auditiva (olho para a boca do colega).

Sim Não

18. Higienização: A cada final de turno você higieniza/limpa seu Protetor Auricular?

Sim Não As vezes

19. O quanto o ruído do Teste de Auto Carga incomoda você?

Muito incômodo Tolerável Não me incomoda

20. Você acha possível adotarmos medidas de controles de ruído na realização do Teste de Auto Carga, além da Proteção Auditiva?

Sim Não

21. Debe aqui alguma sugestão para atuarmos juntos no Controle de Ruído na sua área de atuação.

Figura 1 – Questionário sobre Proteção Auditiva

Após a análise dos dados, algumas das respostas foram bastante relevantes ao estudo técnico, dividimos entre temas para uma maior compreensão dos dados.

a) Característica do exposto:

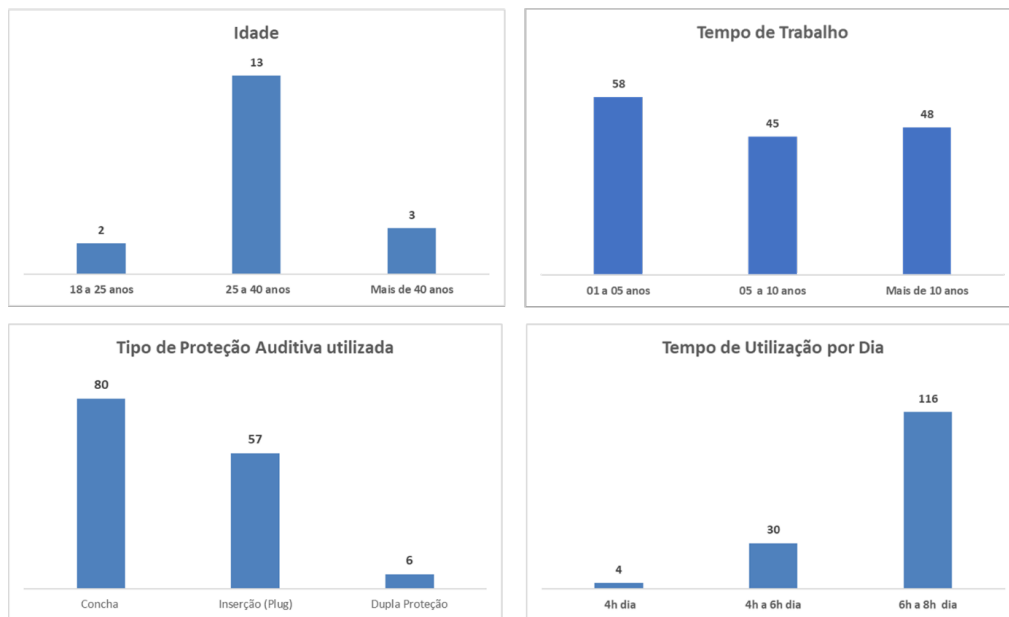


Figura 2 – Características do exposto

A faixa etária predominante dos empregados expostos é de 25 a 40 anos, equilibrando bem o tempo de trabalho entre 1 (um) a mais de 10 (dez) anos atuando nessas condições. O tipo de proteção auditiva utilizada com um número significativo é o tipo concha e mais adiante o tipo inserção, poucos empregados fazem o uso da dupla proteção e desconheciam os benefícios. Utilizam a proteção por dia, em média, de 6 (seis) a 8 (oito) horas/dia.

b) Conforto:

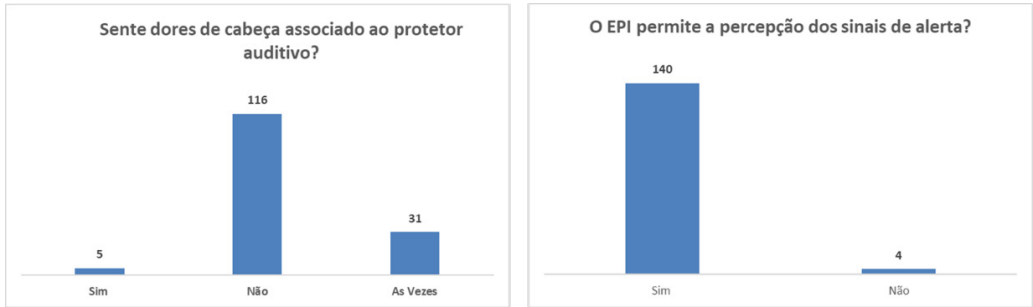


Figura 3 - Conforto

Em relação ao conforto foi necessário identificar se os empregados sentiam algum desconforto na utilização do EPI, nesse caso, a pergunta está direcionada para o tipo concha. Apesar da grande maioria não sentir dores de cabeça associada ao uso do EPI, 31 empregados relataram que sentiam as vezes e 5 (cinco) afirmaram que sentiam dores frequentes.

É importante ressaltar que apesar dos trabalhadores informarem que sentem dores de cabeça associado ao uso da proteção auditiva, não há como comprovar tais afirmações, pois se trata de uma questão subjetiva. Tais desconfortos podem ser ocasionados por vários fatores, tais como: uso do conjunto de EPI para executar a função (capacete, jugular, óculos e abafador), suscetibilidade individual, entre outros.

Mesmo com o ruído no ambiente associado ao uso do EPI, os empregados ressaltam que não há impactos na percepção dos sinais de alerta, porém 4 (quatro) dos entrevistados mencionaram que o uso da proteção auditiva afeta na percepção dos sinais de alerta. Esse dado requer uma atenção maior, pois a não percepção dos sinais de alerta pode gerar acidentes do trabalho e desvios operacionais.

c) Teste de Auto Carga

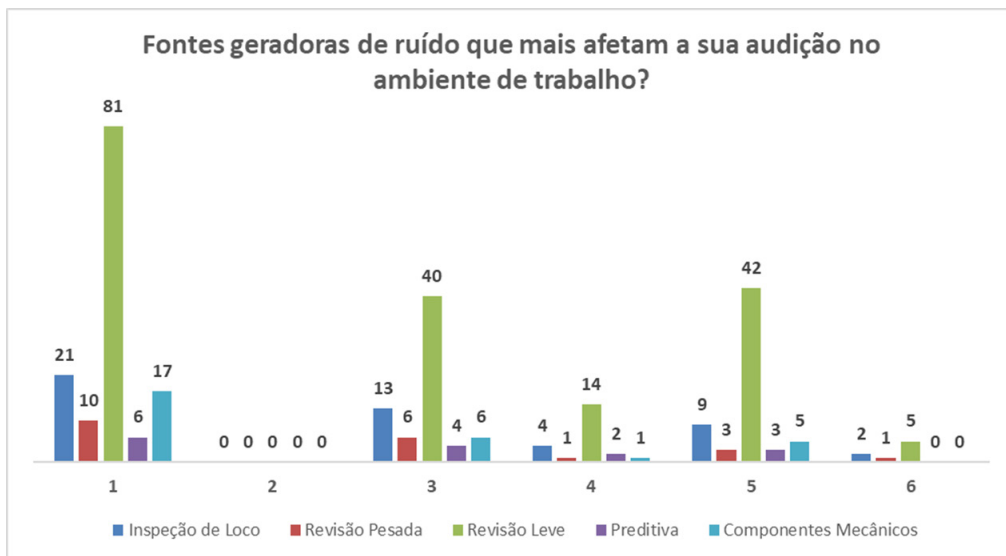


Figura 4: Impactos das fontes geradoras de ruído

Legenda: 1 - Teste de Auto Carga; 2 - Buzina da Locomotiva; 3 - Motores Ligados; 4 - Rádio de Comunicação; 5 - Sinos de Alerta; 6 - Outros

Apesar das fontes geradoras de ruído nos ambientes da Oficina Central emitirem um ruído elevado, a atividade de teste de auto carga é a fonte que mais afeta os empregados.

Outra fonte de ruído bem significativa é proveniente dos motores ligados nas rampas de manutenção. De acordo com informações técnicas, as locomotivas devem permanecer ligadas nas rampas mesmo sem estar passando por inspeções de manutenção, para não perder eficiência.

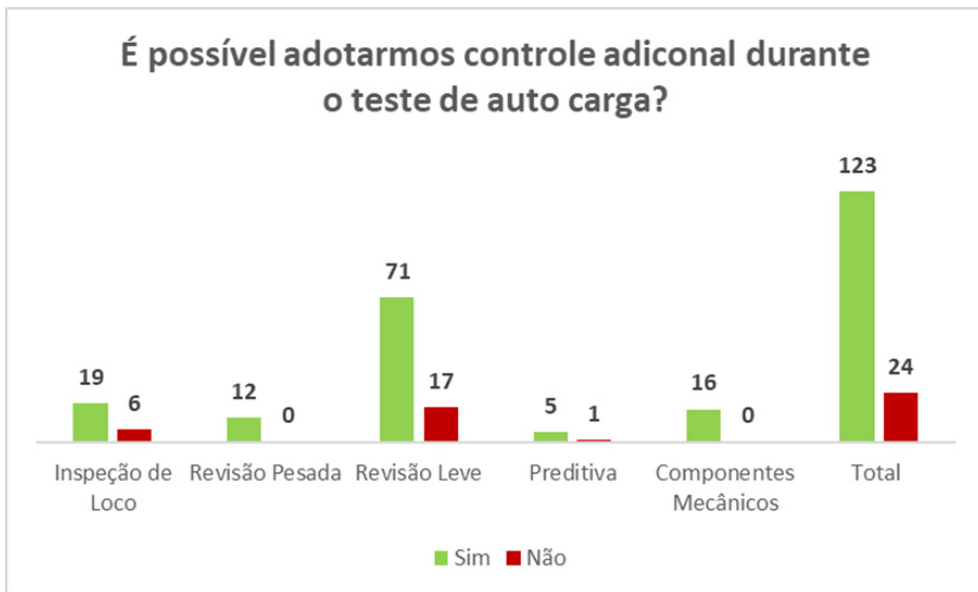


Figura 5: Controle adicional

Destacamos nessa pergunta que os empregados acreditam que é possível adotarmos medidas de controle adicionais, ou seja, além da proteção auditiva. Isso nos proporcionou desenvolver ações direcionadas e o total envolvimento dos mesmos.

4.1.2 Avaliação de Nível de Pressão Sonora nas Áreas Adjacentes

Com o objetivo de conhecer os impactos gerados para os empregados que atuam nas áreas adjacentes à Oficina Central de Manutenção de Locomotivas, bem como os empregados envolvidos diretamente ao processo, foram realizadas algumas avaliações quantitativas que serão expostas a seguir.

Para realizar tais avaliações quantitativas, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Medidor de Nível de Pressão Sonora – Sound Pro – Quest – N° de série: BIJ020002 / BCK070032;
- Calibrador acústico – QC 10 – Quest – N° de série: QIJ020132;

- Dosímetros de Ruído – EDGE5 – Quest – N° de Séries: ESJ020056 / ESR010063 / ESJ020049 / ESJ020050.

As avaliações pontuais de ruído foram realizadas considerando os principais pontos em que são realizados os testes de auto carga, nas linhas férreas em torno da Oficina Central, mapeando as intensidades de ruído nas áreas, onde possivelmente são impactadas pelas ondas sonoras advindas do teste.

Os pontos foram definidos por uma equipe multidisciplinar formada pelo Supervisor da Inspeção de Locomotivas, Técnica Especializada em Higiene Ocupacional, Ergonomista e o Técnico de Segurança do Trabalho.

As avaliações foram realizadas utilizando 2 (dois) Medidores de Pressão Sonora devidamente calibrados em dias alternados, prezando pela condição normal da atividade.

Com base na estratégia estabelecida foram obtidos os resultados abaixo:



Figura 7 – Mapa de ruído – Teste ao lado da Oficina de Torno de Subsolo

PONTO DO TESTE – AO LADO DA OFICINA DO TORNO DE SUBSOLO	
PONTO AVALIADO	RESULTADO (dB(A))
Ponto 1 – EPI Express	68,7
Ponto 2 – Auditório da GEMEG	69,3
Ponto 3 – Prédio da Eletroeletrônica	65
Ponto 8 – Posto de Abastecimento	84
Ponto 9 – Oficina de Torno de Subsolo	96,4
Ponto 10 – Oficina de Vagões	84

Tabela 1 – Avaliações realizadas ao lado da Oficina de Torno de Subsolo



Figura 8 – Mapa de ruído – Teste na linha 162

PONTO DO TESTE – LINHA 162	
PONTO AVALIADO	RESULTADO (dB(A))
Ponto 1 – EPI Express	84,4
Ponto 2 – Auditório da GEMEG	71,8
Ponto 3 – Prédio da Eletroeletrônica	76,3
Ponto 4 – Prédio do Planejamento VP	85,1
Ponto 5 – Prédio da Manutenção VP	78,9
Ponto 6 – Oficina de Freios	84,7
Ponto 7 – Componentes Mecânicos	92,9

Tabela 2 – Avaliações realizadas com a locomotiva na Linha 162



Figura 9 – Mapa de ruído – Teste na linha 165

PONTO DO TESTE - LINHA 165	
PONTO AVALIADO	RESULTADO (dB(A))
Ponto 1 - EPI Express	80,5
Ponto 2 - Auditório da GEMEG	73,9
Ponto 3 - Prédio da Eletroeletrônica	66,5
Ponto 4 - Prédio do Planejamento VP	71,3
Ponto 5 - Prédio da Manutenção VP	76,6
Ponto 6 - Oficina de Freios	91,9
Ponto 7 - Componentes Mecânicos	85,4
Ponto 11 - Oficina de Equipamentos Industriais	93,3

Tabela 3 - Avaliações realizadas com a locomotiva na Linha 165

De acordo com os resultados obtidos, podemos analisar que as áreas adjacentes serão afetadas dependendo onde estará posicionada a locomotiva, então, identificamos que, ao estar posicionada ao lado da Oficina de Torno de Subsolo, dentro da Oficina, o ruído é mais intenso, chegando a 96,4 dB(A). Ao se posicionar na linha 162 - ao lado da Oficina Central na parte frontal - as áreas mais impactadas são: Componentes Mecânicos com intensidade de 92,9 dB(A), em seguida o Prédio do Planejamento VP com intensidade de 85,1 dB(A).

Na linha 165, a Oficina de Equipamentos Industriais é a mais afetada com intensidade até 93,3 dB(A), seguida pela Oficina de Feios com intensidade de 91,9 dB(A), e a área de Componentes Mecânicos ainda é bastante afetada mesmo com uma maior distância, com intensidade de 85,4 dB(A).

Esses pontos foram ressaltados, pois encontram-se acima do limite de tolerância de 85,0 dB(A) para uma jornada de 8 (oito) horas, apesar de o teste de auto carga não ser realizado durante toda a jornada, definimos para essa etapa como limite padrão.

4.1.3 Avaliação do Nível de Pressão Sonora nos modelos de Locomotivas

As avaliações foram realizadas em 3 (três) tipos de locomotivas: EVO (*Evolution*), Dash9 e SD70. Foram realizadas simulações da realização do teste de auto carga, prezando pela pior situação, que mediante acompanhamento das atividades, definiu-se a etapa de inspeção mecânica no motor de tração.

Com base na estratégia estabelecida foram obtidos os resultados abaixo:

AVALIAÇÕES DE NPS POR MODELO DE LOCOMOTIVA	
MODELO DE LOCOMOTIVA	RESULTADO (dB(A))
SD70	112,2
DASH9	112,4
EVOLUTION (EVO)	122,6

Tabela 4 – Resultados das avaliações de NPS

- a) Modelo SD70: Considerando o tempo máximo permitido, a exposição ficou acima do Limite de Tolerância – LT, que de acordo com o Anexo 1 da NR-15 é de 10 minutos. Porém com o uso da proteção auditiva esse tempo de exposição pode sofrer alteração:

AVALIAÇÕES DE NPS POR MODELO DE LOCOMOTIVA			
RESULTADO SEM PROTEÇÃO AUDITIVA	ATENUAÇÃO DAS PROTEÇÕES AUDITIVAS (NRRsf)	RESULTADOS COM ATENUAÇÃO	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (Anexo 1 – NR 15)

112,2 dB(A)	16 dB(A)	96,2 dB(A)	1 hora e 45 minutos
	18 dB(A)	94,2 dB(A)	2 horas e 15 minutos
	22 dB(A)	90,2 dB(A)	4 horas
	Dupla Proteção	85,2 dB(A)	8 horas

Tabela 5: Análise do resultado do modelo SD70

- b) Modelo Dash9: Considerando o tempo máximo permitido, a exposição ficou acima do Limite de Tolerância – LT, que de acordo com o Anexo 1 da NR-15, é de 10 minutos. Porém, com o uso da proteção auditiva, esse tempo de exposição pode sofrer alteração:

AVALIAÇÕES DE NPS POR MODELO DE LOCOMOTIVA			
RESULTADO SEM PROTEÇÃO AUDITIVA	ATENUAÇÃO DAS TIPOS DE PROTEÇÕES AUDITIVAS (NRRsf)	RESULTADOS COM ATENUAÇÃO	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (Anexo 1 – NR 15)
112,6 dB(A)	16 dB(A)	96,4 dB(A)	1 hora e 45 minutos
	18 dB(A)	94,4 dB(A)	2 horas e 15 minutos
	22 dB(A)	90,4 dB(A)	4 horas
	Dupla Proteção	85,4 dB(A)	8 horas

Tabela 6: Análise do resultado do modelo Dash9

c)

d) **Modelo EVO:** De acordo com o Anexo 1, NR-15, item 7: As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente. Porém, com o uso da proteção auditiva esse tempo de exposição pode sofrer alteração:

AVALIAÇÕES DE NPS POR MODELO DE LOCOMOTIVA			
RESULTADO SEM PROTEÇÃO AUDITIVA	ATENUAÇÃO DAS PROTEÇÕES AUDITIVAS (NRRsf)	RESULTADOS COM ATENUAÇÃO	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (Anexo 1 – NR 15)
122,6 dB(A)	16 dB(A)	106,6 dB(A)	25 minutos
	18 dB(A)	104,6 dB(A)	35 minutos
	22 dB(A)	100,6 dB(A)	1 hora
	Dupla Proteção	95,6 dB(A)	2 horas

Tabela 7: Análise do resultado do modelo EVO

4.3.1 Avaliações Ocupacionais a Ruído

As avaliações das exposições ocupacionais foram realizadas prezando pela rotina dos trabalhadores, realizando manutenções mecânicas e elétricas nas locomotivas, incluindo a exposição durante teste de auto carga.

Os critérios técnicos e metodologias utilizadas para realizar o referido estudo foram os estabelecidos na NR-15 (fator de duplicação de dose: $q = 5$) e NHO-01 (fator de duplicação de dose: $q = 3$).

. Foram utilizados os medidores de nível de som que acumula a energia total do som ao longo de um período de medição e calcula uma média (nível equivalente). São equipamentos mais completos e indicados para avaliação do ruído ocupacional. Conhecidos como audiodosímetros.

Um ponto importante é que os valores de atenuação dos

protetores auditivos foram obtidos por meio da informação exposta nas embalagens dos protetores auditivos e verificados no Certificado de Aprovação (CA) de cada modelo. Esses valores são referentes ao método simples com 84% de confiabilidade, que abordaremos em seguida.

Com base na estratégia estabelecida foram obtidos os resultados abaixo:

4.1.3.1 Atendimento a NR-15

SUPERVISÃO	GHE	LAVG - NR 15 dB(A)	ATENUAÇÃO DO PROTETOR NRRsf (84% de confiabilidade)			
			16	18	22	Dupla Proteção
INSPEÇÃO DE LOCOMOTIVAS	MANUTENÇÃO MECÂNICA	90,3	74,3	72,3	68,3	63,3
	MANUTENÇÃO ELÉTRICA	89,7	73,7	71,7	67,7	62,7
REVISÃO LEVE DE LOCOMOTIVAS	MANUTENÇÃO MECÂNICA	95,1	79,1	77,1	73,1	68,1
	MANUTENÇÃO ELÉTRICA	89,8	73,8	71,8	67,8	64,8

Tabela 9 – Resultados das avaliações ocupacionais

De acordo com os dados obtidos a exposição geométrica (MG) ficou acima do Nível de Ação e do Limite de Tolerância. Sendo assim, considera-se que o resultado da exposição ocupacional excedeu o limite de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas, previsto na NR-15, Anexo 1.



Com base no cálculo da exposição atenuada, podemos concluir que todos os modelos de protetores auditivos fornecidos pela empresa oferecem a proteção necessária e suficiente para o controle da exposição ao ruído, pois os níveis de exposição atenuados ficaram abaixo do Limite de Tolerância.

4.2 Medidas de Controle

As medidas de controle desse estudo são baseadas em dois pilares, o primeiro na medida de controle individual e a segunda, na medida de controle de engenharia, esta como sugestão para a liderança do processo.

4.2.1 Estudo da Eficiência da Proteção Auditiva

Foram observados em campo os tipos de proteções auditivas utilizados pelos empregados e a forma de utilização. Além disso, foi identificado que não há uma padronização. Alguns utilizam o protetor auditivo tipo concha, outro de inserção ou dupla proteção, mas sem nenhum critério técnico e isto já havia sido identificado na aplicação do questionário.

Diante dos resultados obtidos no diagnóstico da situação de risco, se fez necessário atuar conjunto à medida de controle individual, executando todas as ações propostas no estudo da eficiência da proteção auditiva que, mesmo sendo a última camada de proteção, não é a menos importante, haja vista que o ruído gerado é inerente ao processo de manutenção, fazendo-se necessário melhorar as condições das exposições dos trabalhadores.

4.2.1.1 Objetivo

- Conhecer a eficiência da atenuação dos EPI;
- Selecionar 3(três) protetores auditivos mais eficientes;

- Reduzir a exposição dos trabalhadores ao ruído.

Para escolher o protetor auditivo ou verificar se um protetor é adequado para determinado ambiente ruidoso deve-se realizar cálculos de verificação da proteção fornecida pelos Protetores Auditivos disponíveis para os empregados, com base em três informações:

- Avaliação da Exposição Ocupacional, conforme metodologia definida na NHO 01 da Fundacentro;
- Avaliação das Frequências de Ruído;
- Verificação da atenuação dos Protetores Auditivos, obtidos por meio da tabela de atenuação do certificado de Aprovação(CA).

4.2.1.2 Desenvolvimento

O presente estudo foi dividido em 3 (três) etapas:

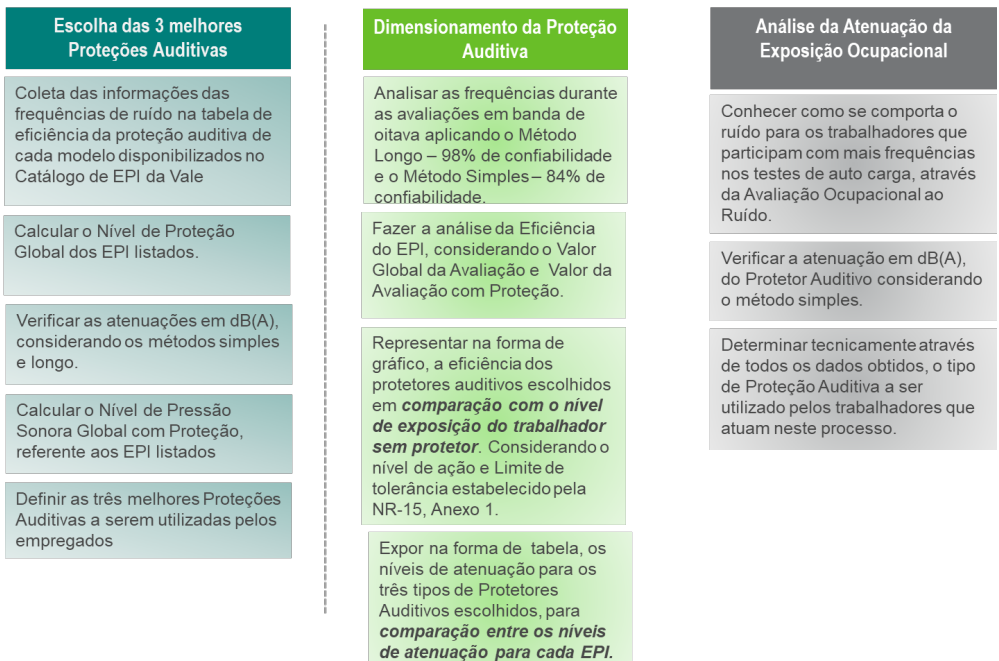


Figura 10: Etapas do Estudo da Eficiência da Proteção Auditiva

a) Seleção das 3 (três) melhores proteções auditivas

Selecionamos 9 (nove) modelos de proteção auditivas homologadas pela Empresa para uso dos empregados. Com base nas informações extraídas da tabela de eficiência da proteção auditiva de cada modelo, foi possível calcular o Nível de Proteção Global dos EPI listados, verificando as atenuações em dB(A), considerando os métodos simples e longo. Posteriormente, calculamos o Nível de Pressão Sonora Global com Proteção, referente aos EPIs listados, utilizando da mesma forma, os métodos simples e longo. Em seguida, foi possível definir as 3 (três) melhores proteções auditivas a serem utilizadas pelos empregados, com base na análise dos dados.

1.0 DADOS GERAIS DO EPI					
ÍTE	CA	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO AUDITIVA	FABRICANTE	MODELO	NRRs
1	29706	Protetor auditivo tipo concha	3M DO BRASIL	H6P3E	16
2	5745	Protetor Auditivo de Inserção de Silicone	3M DO BRASIL (POMP)	POMP PLUS	17
3	13633	Protetor auditivo tipo concha	PELTOR	H10B	24
4	27972	Protetor auditivo tipo concha	MS A	SORDIN HPE	22
5	5745	Protetor Auditivo Tipo Inserção	3M DO BRASIL	POMP PLUS	18
6	13447	Protetor auditivo tipo concha	3M DO BRASIL	H7P3E	19
7	27971	Protetor auditivo tipo concha	MSA	SORDIN XLS	20
8	28089	Protetor auditivo tipo concha	MSA	MARK V GREEN	14
9	32840	Protetor auditivo tipo concha	3M DO BRASIL	X4P3E	22

Figura11: Informações dos EPI definidos

2.0 NÍVEIS DE ATENUAÇÃO DOS PROTETORES							3.0 DESVIO PADRÃO VINCULADO À ATENUAÇÃO						
125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
8	13	22	26	31	32	34	4	5	6	4	3	4	6
22	23	26	22	28	32	40	7	7	7	4	4	10	6
16	24	31	34	30	35	35	3	3	3	3	3	4	4
16	20	25	29	30	36	37	4	4	4	3	3	3	5
22	23	26	22	28	32	40	7	7	7	4	4	10	6
8,4	16,5	27,4	33,2	35,5	32,9	30,4	4,9	4	3,3	3,4	3,3	2,7	3,9
12	16	27	27	32	35	38	4	4	4	3	3	3	4
8	13	19	24	30	24	25	4	5	5	4	4	6	6
11	18	26	35	33	38	36	4	3	4	4	3	4	5

Figura 12: Informações da atenuação e desvio padrão dos EPI selecionados

b) Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora por Bandas de Oitava

Para este estudo foram utilizadas as avaliações de Nível de Pressão Sonora por banda de frequências de 1/1 oitava na Locomotiva 2012 modelo Evolution (EVO), realizada em novembro de 2018.

Simulando um circuito completo de inspeção elétrica ao redor da máquina, realizada por um Eletricista. Esse circuito consiste em abrir as portas dos compartimentos (motores, etc.) realizando uma inspeção visual. Normalmente, essa atividade tem duração de aproximadamente 15 minutos, porém a simulação foi realizada em 6 (seis) minutos, atendendo o objetivo proposto de conhecer os níveis de pressão sonora por banda de oitava (frequência) a que o trabalhador está submetido. Foram utilizados os dados obtidos nessa avaliação e aplicamos o Método Longo do NIOSH nos protetores auditivos que já estão homologados na Empresa.

4.0 DADOS CADASTRAIS DA AVALIAÇÃO								
ITEM	LOCAL	PROCESSO	SUB PROCESSO	GHE / FUNÇÃO OU ÁREA AVALIADA	EQUIPAMENTO OU PROCESSO AVALIADO	DT AVALIAÇÃO		
5.0 DADOS DA AVALIAÇÃO DO NPS - BANDA DE OITAVA								Valor Global dB(A)
125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	Medição	



Figura 13: Avaliação de NPS – Bandas de Oitavas

c) Dimensionamento da Proteção Auditiva

6.0 NPS GLOBAL		7.0 DADOS DA AVALIAÇÃO ATENUADA				8.0 SELEÇÃO DO PROTETOR	
NPS Global Valores em dB(A) Banda de Frequência		NÍVEL de Proteção Global do EPI Listados Atenuação em dB(A) dos EPI		NPS Global com Proteção Proteção referente aos EPI listados		Escolha as três melhores opções	
		84% Confiabilidade	98% Confiabilidade	84% Confiabilidade	98% Confiabilidade		
111,8	16,0	7,6	95,9	104,2			
	17,0	12,2	94,9	99,7			
	24,0	18,8	87,9	93,0			
	22,0	15,5	89,9	96,3			1º
2.1 NPS GLOBAL		18,0	12,2	93,9	99,7		2º
NPS Global Valores em dB(A)	19,0	8,2	92,9	103,6			
	20,0	12,3	91,9	99,5			
111,9	14,0	7,1	97,9	104,7			
	22,0	12,2	89,9	99,6			3º
	0,0	#ND	111,9	#ND			

Figura 14: Resultado da seleção dos 3 (três) melhores EPI

METODOLOGIA APLICADA: **MÉTODO LONGO - 98% DE CONFIABILIDADE**

MELHOR EQUIPAMENTO: ✔ **4. Protetor auditivo tipo concha, MS A, SORDIN HPE**

CA: **27972**

FREQUÊNCIAS ANALISADAS NAS AVALIAÇÕES - EM BANDA DE OITAVA
abaixo estão relacionadas as frequências analisadas na área em analogia ao CA do equipamento

125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
101,7	101,4	105,7	105,1	102,3	103,2	101,9

VALORES DE ATENUAÇÕES MÉDIAS DO EQUIPAMENTO POR BANDA DE OITAVA
abaixo estão relacionadas as frequências analisadas e suas respectivas atenuações

125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
16	20	25	29	30	36	37

DESVIO PADRÃO REFERENTE AS A TENUAÇÕES DESCRITAS ACIMA
abaixo estão relacionadas as frequências analisadas e seus respectivos desvios padrão

125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
4	4	4	3	3	3	5

ANÁLISE DO EPI

VALOR GLOBAL DO AVALIAÇÃO
abaixo está relacionado o valor do ambiente

NPS: **111,8**

VALOR DA AVALIAÇÃO COM PROTEÇÃO:
de acordo com níveis de CONFIABILIDADE

84%	98%
89,9	96,3

NÍVEL DE PROTEÇÃO GLOBAL DO EPI
de acordo com níveis de CONFIABILIDADE

NRrsf 84%	98%
22	15,5

↑ Enquadramento do Equipamento de Proteção Individual em relação aos demais equipamentos analisados (para esta área e/ou equipamento específico)

2º MELHOR PROTETOR

✔ **5. Protetor Auditivo Tipo Inserção, 3M DO BRASIL, POMP PLUS**

3º MELHOR PROTETOR

✔ **9. Protetor auditivo tipo concha, 3M DO BRASIL, X4P3E**

Figura 15: Aplicação do Método Longo – NIOSH

Diante estudo realizado e as análises da eficiência das Proteções Auditivas, todos os empregados da Manutenção de Locomotivas que atuam de forma contínua na área operacional da Oficina Central ou aqueles que atuam acima de 50% da jor-

nada próximo as rampas de manutenção e inspeção de locomotivas, bem como próximos aos locais de Testes de Auto Carga, deverão fazer o uso dos Protetores Auditivos.

COLOCAÇÃO	TIPO DE PROTETOR	FABRICANTE	MODELO	FATOR DE ATENUAÇÃO (Método Longo)
1º	TIPO CONCHA	MSA	SORDIN HPE	15,5 dB(A)
2º	TIPO INSERÇÃO	3M DO BRASIL	POMP PLUS	12,2 dB(A)
3º	TIPO CONCHA	3M DO BRASIL	X4P3E	12,2 dB(A)

Tabela 10: Resultado do Estudo da Eficiência da Proteção Auditiva

Para os executantes de Teste de Auto Carga fica proibido o uso do Protetor Auditivo tipo Inserção, exceto conjugado (Dupla Proteção) com o do tipo Concha modelo SORDIN HPE.

d) Comparação das atenuações de ruído do EPI conforme o método aplicado

PROCESSO	GHE	RESULTADO LAVG NR 15	ATENUAÇÃO MÉTODO SIMPLES (84% confiabilidade)	ATENUAÇÃO MÉTODO LONGO (98% confiabilidade)
			22 dB(A)	15,5 dB(A)
INSPEÇÃO DE LOCOMOTIVAS	MANUTENÇÃO MECÂNICA	90,3	68,3	74,8
	MANUTENÇÃO ELÉTRICA	88,7	67,7	73,6
REVISÃO LEVE DE LOCOMOTIVAS	MANUTENÇÃO MECÂNICA	95,1	73,1	79,2
	MANUTENÇÃO ELÉTRICA	89,8	67,8	74,3

Tabela 12: Comparação das atenuações de ruído conforme o método aplicado

Os resultados da atenuação da intensidade de ruído para o protetor auditivo, classificado como 1º lugar na aplicação do método simples, apresenta uma proteção maior que a do método longo, porém esse traz uma falsa sensação de atenuação, pois o método longo considera um número maior de desvios na utilização da proteção auditiva. Portanto, com a aplicação do Método Longo do NIOSH teremos a proteção auditiva mais eficiente para o tipo de ruído gerado, garantindo que 98% dos trabalhadores estão protegidos a níveis aceitáveis durante a jornada de trabalho.

4.2.1.4 Substituição dos EPI

Após os resultados do estudo de eficiência da proteção auditiva, apesar do estudo direcionar 3(três) protetores auditivos mais eficientes para utilização na área, a liderança definiu que todos os trabalhadores fizessem o uso do EPI que ficou em primeiro lugar. De posse dessa informação houve a necessidade de fazer uma estratégia para substituir não só os protetores auditivos, mas o capacete para o cumprimento das diretrizes da NR – 06.

4.2.2 Sugestão de medida de controle de engenharia

Como sugestão de melhoria destacamos que a área deverá construir um galpão suportado por tecnologia, que possa ser realizado o teste de auto carga através de uma sala de controle, com revestimento acústico. Esse galpão deverá possuir sistemas de câmeras de alta resolução para que os empregados consigam fazer inspeções em componentes de dentro da sala de controle e, assim, reduzam o tempo de exposição ao ruído proveniente do teste de auto carga, além de reduzir o esforço físico de subir e descer da locomotiva muitas vezes ao longo do dia, pois a plataforma de teste é paralela ao piso da locomotiva, obtendo ganhos ergonômicos.

Na área do galpão seria necessário instalar um sistema

de exaustão - por causa da emissão de monóxido de carbono proveniente da combustão dos motores da locomotiva - para a devida segurança das pessoas que transitam ao lado da locomotiva, no caso de uma possível explosão ou caso algo saque da locomotiva, a fim de não atingir as mesmas.

Porém se faz necessário mais insumos técnicos especializados, e, para isso, a elaboração de um Estudo de Viabilidade Operacional e Técnico pela área de Engenharia de Projetos da empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos realizados, visitas técnicas, consulta com especialista da área de acústica, manutenção em locomotiva e com os empregados da empresa, chegamos às seguintes conclusões:

Diante dos levantamentos *in loco* e consultas com profissionais externos e internos, verificamos que o local mais adequado para realizar os testes de auto carga seria um galpão com acesso restrito aos trabalhadores que realizam a atividade, a ser construído.

Sabemos que a implantação de qualquer melhoria de engenharia requer tempo para a execução, sendo assim, realizamos uma análise nos desvios da proteção auditiva por meio do Estudo da Eficiência da proteção Auditiva, no qual selecionamos 3 (três) melhores protetores no que tange a eficiência da atenuação, porém, por ordem gerencial foi adotado para os trabalhadores, o EPI tipo concha da MSA, modelo Sordin HPE, possibilitando a redução da exposição dos trabalhadores ao ruído. Não é apenas essa ação que garantirá uma proteção efetiva, deve-se levar em consideração outros fatores, tais como: treinamento de utilização, manutenção e higienização do EPI, suscetibilidade individual e exposição a compostos químicos ototóxicos. Para isso, é importante implementar o PCA (Programa de Conservação Auditiva), englobando todos os processos que apresentam níveis elevados de ruído na empresa.

Todas as ações realizadas tiveram a participação efetiva dos trabalhadores da manutenção de locomotivas, durante as avaliações em campo, coletando informações por meio de pesquisas e conversas.

Ao final do estudo técnico, foi aplicada uma pesquisa de satisfação, buscando dados acerca da mudança da proteção auditiva. Foram coletadas as seguintes informações: 20% dos empregados acharam ótimo e 48% bom, 18% não responderam e 14% consideraram regular a péssimo a substituição. Não foi possível realizar o estudo Audiológico dos trabalhadores que atuam na área, por motivos administrativos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. **ANSI S3.19-1974: measurement of the real-ear attenuation of hearing protectors and physical attenuation of ear muffs.** Washington, DC: Ansi, 1974.

ANSI S12.6-1984: measurement of the real-ear attenuation of hearing protectors. Washington, DC: Ansi, 1984

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. **ANSI S12.6-1997: methods for measuring the real-ear attenuation of hearing protectors.** Washington, DC: Ansi, 1997.

BERNARDI, Alice Penna Azevedo. **Conhecimentos essenciais para atuar bem em empresas: Audiologia Ocupacional.** São José dos Campos;2003.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

GERGES, S. N. Y. **Ruído: fundamentos e controle.** 2. ed. Florianópolis: Editora NR, 2000.

Guia de diretrizes e parâmetros mínimos para a elaboração e gestão do Programa de Conservação Auditiva (PCA). Irlon de Ângelo da Cunha (coord.); Elisa Kayo Shibuya ... [et al]. São Paulo: Fundacentro, 2018.



KWITKO, A. **EPIs auditivos: A falácia dos NRRs**. *Segurança e Trabalho*, Salvador, p. 1-8, 2003. Disponível em: <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/epis-airton_kwitko.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2018.

Instituto Nacional do Seguro Social. **Manual de Aposentadoria Especial/Instituto Nacional do Seguro Social**. Brasília, 2017.

Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 06 (NR 06)**: Equipamento de Proteção Individual. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978d. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2018.

Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 09 (NR 09)**: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978d. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 15 (NR 15)**: Operações e Atividades Insalubres, Anexo 01 Ruído. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978d. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2018.

SALIBA, FANTAZZINI. **Estratégia de amostragem: gestão das exposições na higiene ocupacional**. *Artigo Técnico*, São Paulo, 2010.

METODOLOGIA FEL COMO ALAVANCA EM SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NO CICLO DE VIDA DE PROJETOS

Wilson da Costa Junior



Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, Engenharia de Produção e Engenharia da Qualidade pela Universidade Candido Mendes, Graduado em Engenheiro Ambiental pela Universidade Santo Amaro, Pós-graduado em Psicologia Organizacional com MBA em Gerenciamento de Projetos. Experiência de mais de 20 anos adquirida nas áreas industriais e construção de megaprojetos, com aplicação em gerenciamento de processos sustentáveis em saúde e higiene ocupacional, segurança do trabalho, meio ambiente, produção e qualidade, relações com a comunidade, atuando em consultoria e assessoria de empresas multinacionais. Atualmente é Engenheiro de Segurança no Trabalho na empresa Blosson Consult – prestando serviços nos projetos Hydro Alunorte, atuando no gerenciamento de segurança do trabalho e meio ambiente nas fases de planejamento e implantação de obras de grande porte na região Norte do Brasil.

RESUMO

Recorrentes problemas em projetos transformam-se em eventos indesejáveis, como doenças ocupacionais, acidentes do trabalho, impactos ambientais e, em alguns casos, grandes catástrofes. Buscando a contínua diminuição de riscos e falhas, as empresas vêm aplicando processos de gerenciamento de “ciclo de vida de projetos” utilizando metodologias como Front-End-Loading (FEL), Planejamento Pré-Projeto (PPP), entre outras. Na aplicação correta dos métodos, devem ser utilizadas ferramentas de prevenção direcionadas para saúde e higiene ocupacional, segurança do trabalho, meio ambiente e sustentabilidade do negócio. O propósito aqui é explicar como funcionam as fases do “ciclo de vida de projetos” e quais são os possíveis estudos que devem ser entregues para embasamento técnico. Estudos estes que serão utilizados pela comissão na tomada de decisão para mudança de “portão” ou etapa do projeto. Também será abordado o tema formação de equipe de projetos, que deve ser experiente, multidisciplinar, contando com especialistas em SSMA, sendo esta uma das chaves para o sucesso de um empreendimento. Por fim, lista-se algumas diretrizes básicas imprescindíveis para o desenvolvimento de um projeto, com objetivo de minimizar ou eliminar a possibilidade de ocorrência de eventos indesejáveis.

Palavras-chave: Ciclo de vida de projetos; Saúde e higiene ocupacional; Segurança do trabalho; Meio ambiente; Sustentabilidade do negócio.

1. INTRODUÇÃO

Fundado em 1987, o IPA (Independent Project Analysis) é uma empresa de consultoria idealizadora da Metodologia FEL – Front End Loading, que não pode ser traduzida ao pé da letra, pois seu significado não faria sentido. O método, de fato, quer dizer: validar ou autorizar por etapas/partes, e é largamente aplicado para atender a megaprojetos de alta complexidade e orçamento elevado.

A metodologia FEL ganhou muitos adeptos, principalmente nas indústrias petrolífera, química e de mineração. Isso porque ela procura, com embasamentos em dados, evitar que um projeto continue sem que haja certeza e garantia de que seus objetivos serão atingidos, o que é avaliado pelo ROI – Return on Investment (Retorno do Investimento). Quando a metodologia não é aplicada e os projetos avançam para fase de construção, alguns problemas podem acontecer, como:

- altos custos, provocados por planejamento incorreto e replanejamentos com recursos alocados, elevando-os bastante;
- devido a um estudo de viabilidade com falhas, ocorrem paralisações durante a fase de execução;
- grandes mudanças e correções durante a execução da obra, além de atrasos inimagináveis;
- interrupção e cancelamento do projeto durante a execução, quando tardiamente se percebem discrepâncias inequívocas dos custos reais para sua execução.

A aderência de diagnósticos à realidade do empreendimento que está sendo estudado é fundamental para tomada de decisão. Por isso é importante que premissas e diretrizes de SSMA estejam alinhadas com os valores da empresa. No caso deste artigo, trata-se de assuntos sobre saúde e higiene ocupacional, segurança do trabalho, meio ambiente e sustentabilidade do

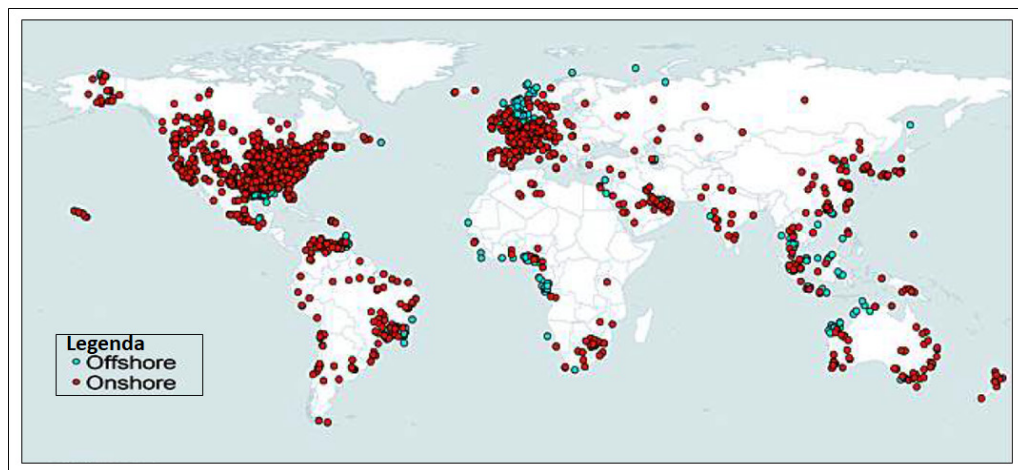
negócio.

O diagnóstico depende também de profissionais especializados, com conhecimento multidisciplinar para conduzir os estudos de forma consistente e embasar a tomada de decisão. Assim como também depende do comportamento dos envolvidos, que devem se portar como donos do empreendimento, a fim de minimizar as possibilidades de falha com atitude assertiva.

2. UMA METODOLOGIA BEM-SUCEDIDA

O método escolhido foi o *Front-End-Loading* (FEL), da IPA, por ser um dos mais utilizados em todo mundo, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Locais onde foram aplicadas as metodologias FEL



Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019.

Essa metodologia tem como premissa garantir que, durante as etapas preliminares de engenharia, ocorra redução do número de falhas. Dessa forma, estas não ocorrerão durante a execução da obra, fase na qual existe grande volume de capital envolvido. Outra premissa é propor alternativas de engenharia para minimização de riscos e impactos ambientais, garantindo funcionamento e operação dentro dos padrões de engenharia e

legislação aplicáveis.

Adicionalmente, o FEL é um direcionador, pois possui processos pelo qual uma empresa identifica e determina o escopo de projetos complexos alinhados com a necessidade do negócio. Em procedimentos como preparação, planejamento e execução de projetos, itens como saúde e higiene ocupacional, segurança do trabalho, meio ambiente e sustentabilidade do negócio devem ser sempre enfatizados, mais do que a redução de custos ou a obtenção de prazos mais rápidos. O IPA acompanha os indicadores desses fatores e os resultados, dados que ajudam as empresas a melhorar o desempenho nessas áreas.

As empresas, por sua vez, devem se preocupar com o legado de SSMA do empreendimento funcionando, porém a fase em que ocorrem mais incidentes é a construção. Nesta, a taxa de lesão é alta, com ocorrências de fatalidades e, portanto, esse setor tem mostrado pouca melhoria nos indicadores. Os donos de projetos devem assumir sua responsabilidade diante de tal panorama, porque isso é a atitude correta.

O IPA, acompanhando as tendências de SSMA de projetos por anos, observou que:

- projetos bem planejados e preparados possuem melhor desempenho em termos de SSMA, por atingir bons índices de “carregamento” no FEL, o que melhora o índice de desenvolvimento da equipe e o índice de controle do projeto, resultando em menos acidentes registráveis (fatalidades, afastamentos, restrição ao trabalho e tratamento médico);
- em projetos menores, existe a tendência a serem mais seguros do que projetos de capital e megaprojetos;
- em projetos executados que utilizaram um modelo de contrato de construção de “montante fixo” (preço fixo), a tendência é apresentar pior desempenho em SSMA;
- os indicadores de SSMA dos projetos variam de acordo com o setor industrial em que são desenvolvidos, como: mineração, metais, oleodutos e projetos farmacêuticos; apresentando pior desempenho em termos de SSMA do



que os projetos de refino de petróleo e produtos químicos;

- projetos com níveis elevados de inovação tecnológica introduzem riscos de SSMA que podem causar acidentes.

Por isso a importância de aplicação de metodologia já consagrada de revisão de projeto e a formação de um time com experiência e envolvimento direto no SSMA.

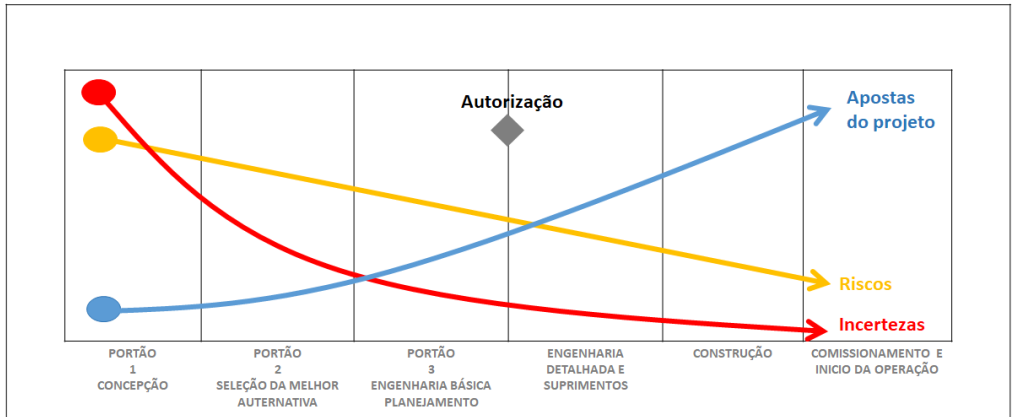
3. O MÉTODO FEL

O direcionamento neste trabalho será no estabelecimento de ferramentas de gerenciamento em saúde e higiene ocupacional, segurança do trabalho e meio ambiente, que podem ajudar nos processos de gerenciamento de projetos. Essas ferramentas ajudarão na tomada de decisão, servindo como parâmetro de apoio. Inicialmente, no entanto, é preciso compreender como funcionam os portões do processo FEL (Metodologia *Front-End Loading*). A partir desse entendimento, serão propostos ferramentas e estudos de SSMA que podem ser utilizados por fase de projeto.

De acordo com Vargas (2005), para atender às demandas de maneira eficaz, em um ambiente caracterizado pela velocidade das mudanças, torna-se indispensável um modelo de gerenciamento baseado no foco em prioridades e objetivos. Como pode ser verificado na Figura 2, um projeto passa por portões de aprovação e esse processo depura as ideias, minimizando a possibilidade de falhas, ou seja, o projeto fica cada vez mais aderente.

Figura 2 – Ciclo de vidas de projetos de acordo com riscos e incertezas

Ciclo de Vida de Projetos de Acordo com Riscos e Incertezas

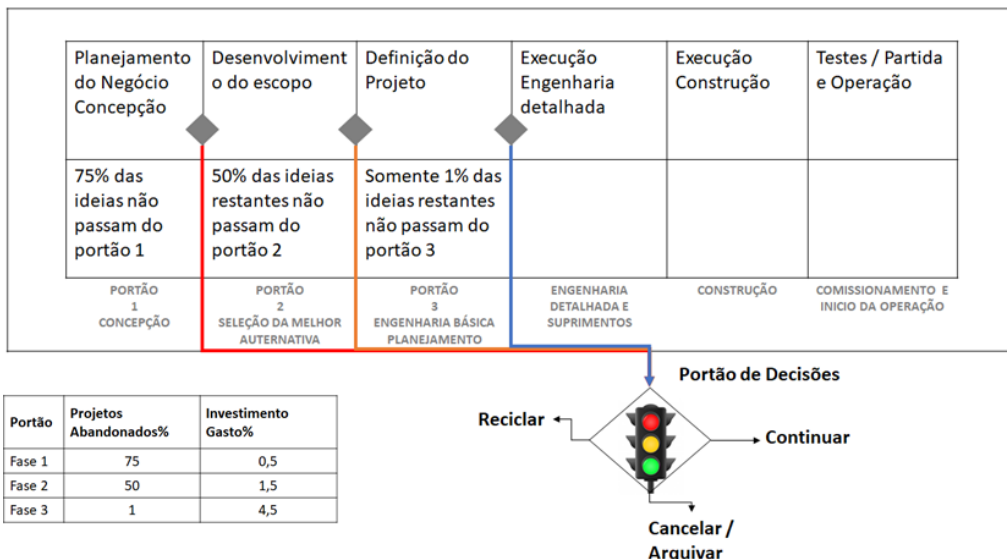


Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019 (Adaptada pelo autor).

O processo de validação das ideias é realizado de forma com que os riscos e as incertezas sejam minimizados, e as apostas do projeto vão aumentando. Em outras palavras, as ideias e os estudos são apresentados, de acordo com um cronograma do projeto, a um time multidisciplinar que avalia cada etapa, validando e melhorando esse processo. Para se ter uma noção da evolução do projeto, 75% das ideias da primeira fase param no portão 1 e não são levadas adiante, 50% das que estarão não passam do portão 2 e somente 1% restante fica para a terceira fase e não passa do portão 3. Com isso, quando o grande montante de dinheiro for investido, a partir da fase 4, momento em que o projeto detalhado começa a ser desenvolvido, as incertezas ficarão para trás, conforme demonstra a Figura 3.

Figura 3 – Sistema de Avaliação e Aprovação de Portão

Sistema de Avaliação e Aprovação de Portão



Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019 (Adaptada pelo autor).

Percebe-se, ao analisar a Figura 3, que os gastos são baixos até a terceira fase. Isso é fundamental para que um projeto fique dentro das expectativas e, se for necessário cancelar ou arquivar o projeto, não haverá perdas substanciais. Observe, na mesma figura, que existem pequenos semáforos representando pontos de tomada de decisão. Para entender melhor como ele funciona, durante cada análise para mudança de portão, existe um processo decisório que define se esse projeto deve, **continuar, reciclar ou cancelar/arquivar**. Esses termos significam:

Continuar para próximo portão. A decisão continuar informa que o projeto atingiu todos os objetivos das etapas anteriores. Finanças, Mercado, SSMA Produto e Clientes também estão validados e o projeto pode ir para a próxima fase.

Reciclar: o projeto fica e não passa para próxima fase.

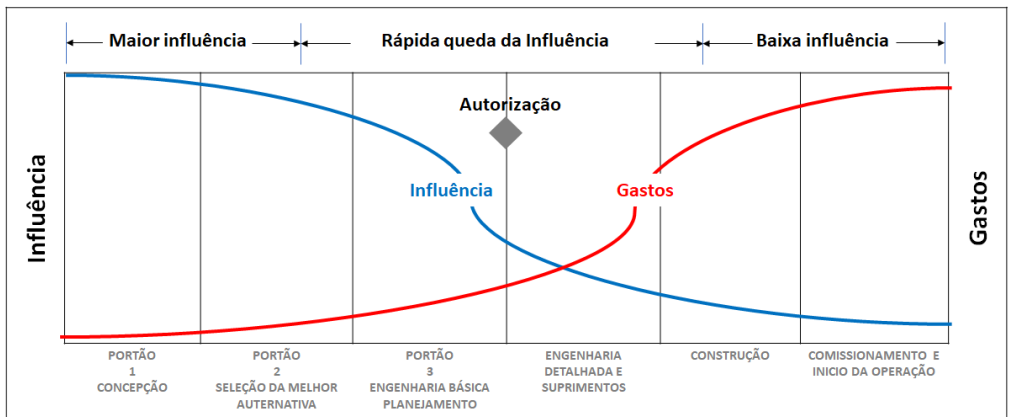
A decisão de reciclar significa que ainda falta algum estudo e o cumprimento de metas. É uma avaliação positiva e, quando um projeto volta para reciclagem, é necessário considerar um processo de prioridade.

Cancelar ou arquivar: o projeto entra em espera ou é cancelado. A decisão de arquivar e colocar o projeto “em espera” ocorre quando podem haver projetos que estão em melhor posição, ou priorização, ou outros projetos em testes. Sendo assim, não é necessário desenvolvê-lo no momento. Pode ser que uma mudança de mercado ou na tecnologia a ser aplicada reinicie o projeto.

Conforme este processo vai sendo aplicado de forma sistemática, menor influência o time de decisão terá. Com os riscos diminuindo, aumentam-se os gastos.

Figura 5 – Ciclo de vida de projetos de acordo com a influência & gastos

Ciclo de Vida de Projetos de Acordo com Riscos de Investimentos



Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019 (Adaptada pelo autor).

O FEL inconsistente tem muitas fontes. O tempo pode ser considerado culpado, uma vez que a pressão para encontrar uma janela de mercado ou para obter acesso a recursos, muitas vezes, leva a atalhos na primeira fase (IPA, 2019).

3.1 Formação do time de projetos

Reconhecidamente multidisciplinar, o time de projetos deve possuir, além da equipe técnica, uma forte participação de especialistas, incluindo relações com a comunidade e SSMA. Na Tabela 1, tem-se a proposta de um time que pode ser aplicado em projetos de médio e grande porte.

Tabela 1 – Proposta de time de projetos

Time de projetos	Implantação de novas instalações (<i>greenfield</i>)	Ampliação de instalações existentes (<i>brownfield</i>)	Modificação de instalações existentes (<i>corrente</i>)
Responsável pelo projeto	•	•	•
Coordenador de engenharia do projeto	•	•	•
Engenheiro de processo	•	•	•
Engenheiro de mecânica	•	•	•
Engenheiro civil	•	•	•
Engenheiro de elétrica	•	•	•
Responsável pelo Comissionamento	•	•	•
Representantes da EPO	•	•	•
Engenheiro de tubulação	•	•	•
Engenheiro de automação	•	•	•
Coordenação de SSMA	•	•	•
Coordenação da operação / manutenção	•	•	•
Responsáveis pelas áreas de operação		•	•
Responsáveis pela áreas de manutenção		•	•
Representante Fundiário	•	•	
Representante relações com comunidade	•	•	•

Fonte: Elaborada pelo autor.

É importante que esses participantes tenham forte experiência nas suas áreas de atuação, no mínimo cinco anos, por se tratar de projetos em que não há tempo para desenvolvimento dos profissionais no processo de avaliação de projetos. Organizar para apoiar projetos é um desafio, porque as organizações empresariais típicas, aquelas já conhecidas, não são capazes de desempenhar efetivamente as funções principais exigidas por uma organização de projeto (IPA, 2019).

Outro desafio importante é a comunicação, que em projetos

deve seguir um fluxo diferente. Nas organizações empresariais tradicionais, a comunicação interfuncional (ou lateral) envolve canais longos, de cima para baixo, ou verticais. Isso não é algo que ocorre com frequência, por isso pode ser aceitável no mundo dos negócios. Entretanto, no mundo dos projetos, canais de comunicação similares não são eficazes, pois o processo é lento e a informação, muitas vezes, é transmitida de forma incorreta (IPA, 2019).

Após o entendimento básico do processo FEL, busca-se aprofundar em cada fase. Já nesta etapa, propõem-se alguns estudos aplicáveis em SSMA.

3.2 Análise do negócio (FEL 1)

Com o objetivo de validar a oportunidade comercial ou produtiva, e avaliar as alternativas, esta fase valida o negócio, a estratégia e a análise de mercado. A base dessa avaliação são projetos similares, verificando os riscos relacionados. Via de regra, 75% dos projetos avaliados não passam dessa etapa, ou seja, não vão para a fase FEL 2. Em outras palavras, são reciclados. As atividades de SSMA que podem ser aplicadas nesta fase são:

- estabelecer premissas iniciais de SSMA;
- estabelecer metas de SSMA alinhadas com as melhores práticas e metas internas da companhia;
- identificar custos relativos a SSMA de acordo com o conceito do projeto;
- identificar potenciais barreiras de SSMA;
- contribuir com as outras disciplinas;
- identificar licenças e estudos necessários para o projeto;
- estabelecer um programa de SSMA para próxima etapa;
- estabelecer possíveis impactos ambientais;
- definir o escopo de estudos ambientais e licenças



aplicáveis;

- desenvolver os documentos de SSMA para próxima fase.

3.3 Seleção da alternativa (FEL 2)

Com o objetivo dar direção a uma opção, atualizar as informações econômicas, definir premissas do projeto, esta é a fase conceitual com o escopo do projeto. Desenvolve-se, aqui, a engenharia conceitual dos projetos definidos como promissores na fase FEL 1. O retorno financeiro é decisivo para que o projeto passe de fase. Sendo assim, nesta etapa, verifica-se o gasto de capital para implantação do projeto. De maneira geral, 50% dos projetos avaliados não passam desta etapa, ou seja, não vão para a fase FEL 3. São interrompidos ou reciclados. As atividades de SSMA que podem ser aplicadas nesta fase são:

- estabelecer critérios de engenharia de aprovação de SSMA para próxima fase;
- desenvolver um programa de SSMA;
- identificar regulamentos e processos internos, e leis aplicáveis;
- incorporar relevantes lições aprendidas em outras unidades e boas práticas;
- definir como será o acompanhamento dos estudos ambientais;
- verificar sistemas de emergência aplicáveis;
- estabelecer como serão as interfaces de projeto;
- iniciar alguns estudos ambientais; (EIA/RIMA);
- realizar estudo de análise de riscos (Hazid);
- desenvolver os documentos de SSMA para próxima fase.

3.4 Planejamento da construção (FEL 3) - Engenharia detalhada e suprimentos

Nesta fase, inicia-se a engenharia detalhada do plano de execução e a estimativa de custos para a alternativa selecionada na fase anterior. O projeto é preparado para sua aprovação e implantação. Será desenvolvido o Projeto Básico, no qual o detalhamento diminui as margens de erro do projeto. Também se consegue realizar uma avaliação do *layout* das instalações, fluxos de processos e tamanhos definitivos dos equipamentos, assim como obter melhor entendimento físico-financeiro do projeto. Todo processo logístico de suprimentos é definido nesta fase, sendo importante o estabelecimento de um plano com rotas bem estipuladas, de modo a minimizar interferências exteriores no processo construtivo.

Nesta fase, 1% dos projetos avaliados não passam desta etapa, ou seja, aqui a confiabilidade e as incertezas estão praticamente dirimidas devido aos processos anteriores e à tendência grande ao início da construção ou implantação, e, posteriormente, operação. As atividades de SSMA que podem ser aplicadas nesta fase são:

- estabelecer o plano de SSMA para próxima fase;
- estabelecer o programa de resposta a emergências;
- definir diretrizes de gerenciamento de contratadas na fase de construção;
- aplicação dos critérios de SSMA na engenharia detalhada;
- definir acompanhamento para os estudos ambientais;
- definir requisitos de pré-qualificação das contratadas que executarão a construção;
- iniciar as pré-qualificações de SSMA para contratadas;
- preparar projeto definitivo de resposta a emergências; enviar ao corpo de bombeiros para aprovação do início

da construção;

- participar do processo de licenciamento ambiental para implantação do empreendimento, fornecendo informações e os estudos necessários;
- implementação do EIA/RIMA, ou programa ambiental, aplicável por tipo de projeto;
- participar dos estudos de engenharia, revisões e aplicação de critérios de SSMA;
- participar ativamente dos estudos de construtabilidade;
- definição de plano de auditorias durante a fase de construção de comissionamento;
- planos e rotogramas para cargas complexas e processos logísticos;
- realização de estudos de análise de riscos (Hazop e Design review).

3.5 Construção

Nesta fase se inicia a construção, que é a materialização física do projeto previamente elaborado, isto é, uma obra de arte, edificação, estruturas metálicas, tubulações, tanques, caldeiras, túneis, viadutos. É a execução de todas as fases do projeto elaborado, da fundação ao acabamento, respeitando as técnicas construtivas e as normas técnicas vigentes. Reformas e ampliações também são tipos de construção. Todos os riscos previstos deverão ser controlados em níveis aceitáveis e os impactos socioambientais devem ser mitigados. As atividades de SSMA que podem ser aplicadas nesta fase são:

- acompanhamento das condicionantes ambientais;
- cumprimento integral do plano e do programa de SSMA;
- implantação do plano de emergência para construção;
- implantação da equipe de gerenciamento de projeto;

- aplicação integral das premissas de construtabilidade, definidas na fase anterior;
- acompanhamento das entregas de SSMA, conforme definidas no projeto;
- realização de auditorias nas empresas contratadas;
- aplicação da matriz de engajamento em SSMA da liderança para construção;
- aplicação do programa de treinamentos envolvendo SSMA;
- aplicação do plano logístico, com rotogramas previstos para cargas complexas;
- aplicação do sistema de gestão integrada de projetos;
- validar, junto ao corpo de bombeiros, o projeto de resposta a emergências via AVCB;
- licenças e autorizações para as atividades de construção atualizadas e com processo de acompanhamento permanente.

3.6 Comissionamento e início da operação

Comissionamento é o processo de testes que garante que os sistemas/circuitos/estruturas e componentes do empreendimento estejam instalados conforme projetados, testados, operando e com manutenção de acordo com as necessidades e requisitos operacionais do projeto. O comissionamento é aplicável em novos empreendimentos (*greenfield*) ou empreendimentos existentes (*brownfield*), em processo de expansão ou reformas. Na prática, o processo de comissionamento consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do empreendimento, desde os individuais, como peças, instrumentos e equipamentos, até os mais complexos, como módulos, subsistemas e sistemas.



Ele é aplicável a partir do momento em que a completação mecânica já foi realizada e após o cliente aprovar partes do empreendimento, liberando para testes. Testes a frio, com ar, água, elétricos, mas sem produto, e comissionamento a quente, em que entra produtos nas linhas, tanques etc. As atividades de SSMA que podem ser aplicadas nesta fase são:

- programa/procedimento de SSMA em comissionamento;
- processo de licenciamento ambiental para operação do empreendimento, fornecendo informações e os estudos necessários;
- implementar o plano de SSMA;
- implementar o plano de resposta a emergências para fase;
- acompanhamento do programa de comissionamento;
- participação dos testes dos equipamentos de resposta a emergência.

3.7 Resumo de ferramentas aplicáveis de SSMA por fase do ciclo de vida do projeto

Como revisão geral de SSMA, o ciclo de projetos se apresenta conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Ferramentas de SSMA por fase de aprovação FEL

Ferramentas de SSMA por fase de aprovação

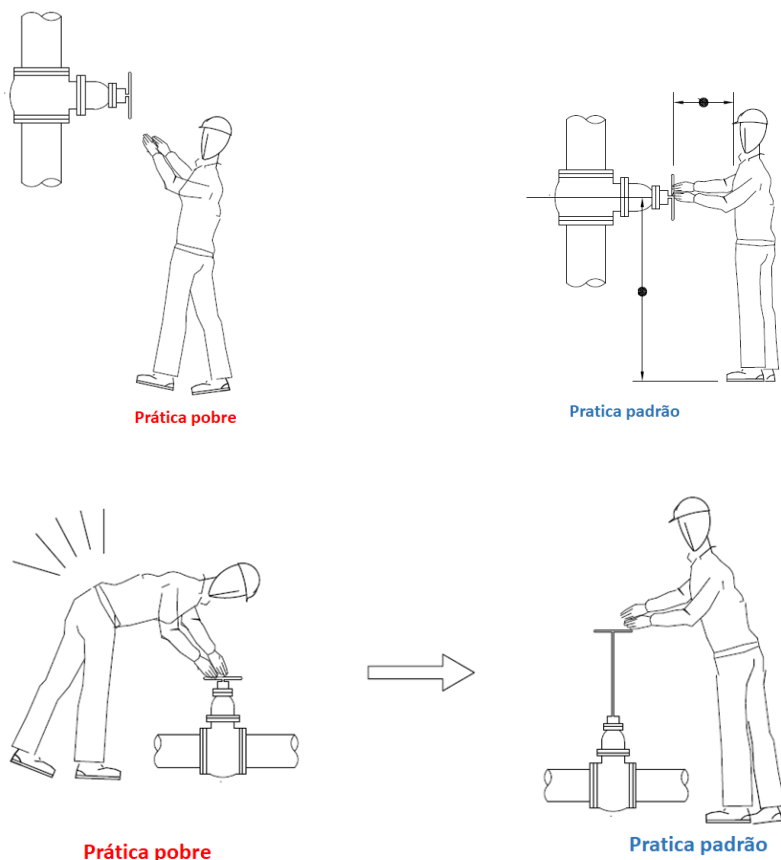
PORTÃO 1 CONCEPÇÃO	PORTÃO 2 SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA	PORTÃO 3 ENGENHARIA BÁSICA PLANEJAMENTO	ENGENHARIA DETALHADA E SUPRIMENTOS	CONSTRUÇÃO	COMISSIONAMENTO E INÍCIO DA OPERAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer conceitos iniciais de SSMA; Identificar custos destes elementos; Identificar potenciais barreiras de SSMA; Contribuir com as outras disciplinas; Identificar licenças e estudos necessários para o projeto; Estabelecer um programa de SSMA para próxima etapa; Estabelecer possíveis impactos ambientais; Definir o escopo de estudos ambientais; Estabelecer metas de SSMA; Desenvolver os documentos de SSMA para próxima fase; 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer critérios de engenharia de aprovação de SSMA para próxima fase; Desenvolver um programa de SSMA; Identificar regulamentos e processos internos e leis aplicáveis; Incorporar relevantes lições aprendidas em outras unidades e boas práticas; Definir como será o acompanhamento dos estudos ambientais; Verificar sistemas de emergência aplicáveis; Estabelecer como serão as interfaces de projeto; RCA / PCA; EIA / RIMA; Iniciar alguns estudos ambientais; (ruído / fauna e flora); Desenvolver os documentos de SSMA para fase; 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer o plano de SSMA para próxima fase; Imputar o programa de resposta a emergências; Definir diretrizes de gerenciamento de contratadas; Definir acompanhamento para os estudos ambientais; Iniciar as pré qualificações de SSMA; Participar das pré qualificações; Estabelecer sistema de resposta a emergência para próximas fases; Esclarecer critérios de operação; Implementação do EIA / RIMA ou programa aplicável; Participar os estudos de engenharia, revisões e aplicação de critérios de SSMA; Participar ativamente dos estudos de construtabilidades; 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar o plano de SSMA; Implementar o plano de resposta a emergências para fase; Manter a coordenação de SSMA da construção; Aplicar as condicionantes previstas nos estudos ambientais; Aplicar ações previstas nos estudos ambientais; Desenvolver os documentos de SSMA para fase; Incentivar a liderança na participação dos programas de SSMA; Implantação dos sistemas de resposta a emergência para próxima fase; 	<p>Acompanhamento das condicionantes ambientais; Cumprimento integral do plano e do programa de SSMA; Implantação do plano de emergência para construção; Implantação da equipe de gerenciamento de projeto; Aplicação integral das premissas de construtabilidade definidas na fase anterior; Acompanhamento das entregas de SSMA conforme definido no projeto; Realização de auditorias nas empresas contratadas; Aplicação da matriz de responsabilidades da liderança para construção; Aplicação do programa de treinamentos envolvendo SSMA; Aplicação do plano logístico com rotogramas previstos para cargas complexas; Aplicação do sistema de gestão integrada de projetos; Validar junto ao corpo de bombeiros o projeto de resposta a emergências via AVCB; Licenças e autorizações para as atividades de construção atualizadas e com processo de acompanhamento permanente;</p>	<ul style="list-style-type: none"> Implementar o plano de SSMA; Implementar o plano de resposta a emergências para fase; Acompanhamento do programa de comissionamento; Participação dos testes dos equipamentos de resposta a emergência;

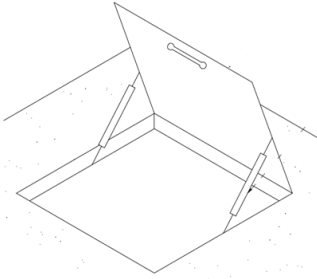
Fonte: Adaptado pelo autor.

3.8 Diretrizes básicas de SSMA para projetos

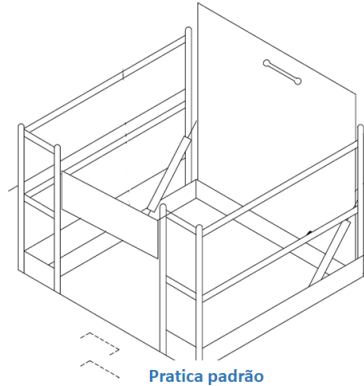
Para facilitar o trabalho do profissional de SSMA em um processo de FEL, desenvolveram-se algumas **Diretrizes Básicas de SSMA**, muito alinhadas com as melhores práticas, tanto de legislação do trabalho quanto de legislação ambiental. Esse material é um norteador para projetistas e deve estar disponível para conhecimento dos integrantes do time de projetos. A Figura 6 representa as práticas pobres e práticas padrão. Em seguida, tem-se uma lista de diretrizes que podem ser aplicadas aos projetos.

Figura 6 – Práticas pobres e práticas padrão

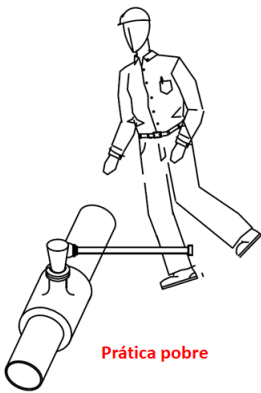




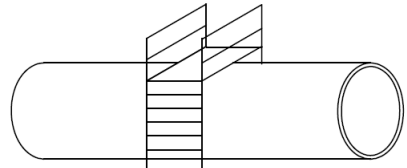
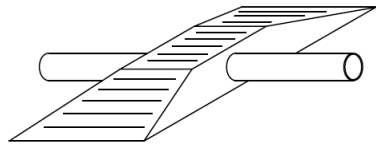
Prática pobre



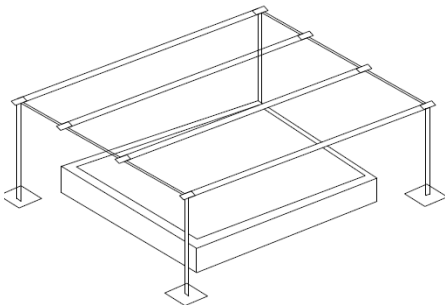
Pratica padrão



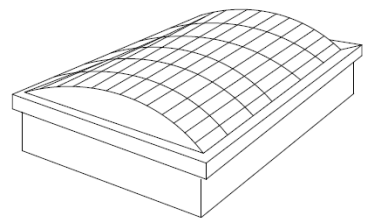
Prática pobre



Pratica padrão



Pratica padrão



Pratica padrão

Fonte: <https://www.oshas.com> (Adaptado pelo autor).

3.8.1 Diretrizes gerais

- Adotar EPIs e treinamentos apenas como última opção de controle adequado de riscos.
- Levar em consideração medidas antropométricas da população da fábrica para definição de altura de válvulas, *layout* de postos de trabalho etc.
- O *layout* do projeto não deve permitir a criação de grupos de exposição de trabalhadores sujeitos a agentes físicos, químicos e ergonômicos considerados inaceitáveis; priorizar a aquisição de motores com baixo nível de ruído, controle de vibração, isolamento de fontes de calor de contato e radiante, controle de emissões de particulados, válvulas de fácil manuseio, cabines isoladas acusticamente e refrigeradas etc.

3.8.2 Diretrizes para agentes ambientais

- As exposições a riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes considerados inaceitáveis não deverão ocorrer.
- Os critérios para marcação e sinalização de riscos físicos e para identificação de sistemas de tubulações devem atender à legislação vigente. Os códigos de cores devem atender às normas regulamentadoras - NR 26 (Sinalização de Segurança) da Legislação Brasileira.
- Prover efetivo controle de emissões fixas e fugitivas (poeira e particulados) em fontes, como galeria de correias transportadoras, torres de transferência, pátio de estocagem, descarregadores de navios, a fim de atender às normas legais vigentes e, desse modo, atender à legislação, além de manter o nível de poeira no perímetro das instalações para garantir a qualidade do ar, com limite máximo de concentração igual a 40ug/

m³ por dia.

- Os níveis de ruído devem ser minimizados por meio da especificação de nível máximo de ruído de 85db(A) para fornecimento de equipamentos e/ou aplicação de medidas de engenharia adequadas - enclausuramento, incluindo nas tubulações para atender a este critério.
- Os níveis máximos de vibração, incluindo vibração mecânica de equipamentos rotativos, devem estar de acordo com os níveis de tolerância estabelecidos pela legislação e pelas normas técnicas aplicáveis, nacionais e internacionais.

3.8.3 Diretrizes para espaço confinado

- Deverá ser minimizado a criação de novos espaços confinados.
- Quando não for possível evitar essa criação, os espaços confinados deverão ter acesso adequado para entrada e deslocamento de pessoas no seu interior (diâmetro mínimo de 70cm).
- Os projetos já devem prever sistema de resgate de emergências, com pau de carga e sistema de retirada dos trabalhadores, levando em consideração o tipo de trabalho que será realizado no local.
- Os dispositivos, como máscaras autônomas ou máscaras de fuga, bem como quaisquer equipamentos adicionais, devem ser previstos para aquisição pelo projeto.
- Um processo de controle de toda fonte de energia residual perigosa do lado externo do espaço confinado, com facilidade de bloqueio, tipo raqueteamento ou desconexão.
- Pontos de ancoragem, em caso de trabalhos em altura no espaço confinado, devem ser certificados para sistemas de salvamento e trabalho em altura (1.500kgf)



por pessoa).

- As tampas das bocas de visita dos espaços confinados devem possuir sistema que permita sua retirada sem exposição ergonômica e riscos de pensamentos a parte do corpo dos trabalhadores.

3.8.4 Diretrizes – prevenção de quedas

- Projetar acessos adequados e pontos de ancoragem permanentes para trabalhos sobre equipamentos e telhados, de forma a possibilitar manutenções seguras.
- Projetar acesso seguro, por meio de escadas convencionais coletivas, quando a probabilidade de subir escadas é frequente (diária ou, no mínimo, uma vez por semana).
- Prever acessos seguros a pontes rolantes, torres de resfriamento, telhados, correias transportadoras, torres de transferências, torres de iluminação e pontos de amostragem para controle ambiental e de qualidade de produtos/processos (lavra, beneficiamento, chaminés).
- Desníveis deverão ser evitados, a fim de minimizar risco de queda.
- Todas as plataformas de trabalho, com altura maior que 1,20m, devem dispor de sistemas fixos de prevenção contra quedas por meio de guarda corpos.
- Os telhados devem ser calculados para suportar o peso mínimo de 150 quilos por m².
- Nos locais onde são empregados telhados de plástico, claraboias ou outros pontos frágeis, devem ser instalados guarda corpos, telas de proteção suplementar ou acesso seguro sobre as mesmas.
- Projetar, em lajes, sistemas de prevenção de quedas para seu entorno (guarda corpos provisórios ou outros dispositivos).

- Aumentar a área das bases dos sistemas de bombeamento, permitindo que o operador trabalhe sem risco de queda de nível diferenciado.
- O uso de escadas tipo “marinheiro” deve ser minimizado ao máximo, com substituição por escadas coletivas convencionais.
- Quando não for possível eliminar as escadas de marinheiro, projetá-las com linhas de vida verticais, quando a altura da escada (do nível inferior ao piso da plataforma de trabalho imediatamente acima) seja maior que 3,5 metros.
- Critérios estabelecidos para utilização de portões em acessos através de escadas de marinheiro: passarela de descanso de escadas, do tipo marinheiro, não necessita de instalação de portões, por ser somente para acesso e não para trabalho; topo de escada tipo marinheiro, que se conecta a passarela estreita (menor que um metro de largura) de passagem convencional, deve ser instalado portão; em escadas tipo marinheiro, pelas quais se tem acesso à plataforma de trabalho com área inferior a 4m², deve ser instalado portão; independentemente da área de trabalho, se houver uma distância de um equipamento (em frente) menor que um metro da entrada da escada tipo marinheiro, deverá ser instalado portão.
- Considerar, no projeto, a instalação de portões com fechamento por gravidade, garantindo o fechamento independentemente da ação do homem.
- Os guarda corpos, de pisos superiores de áreas com riscos de transbordo de líquidos perigosos, por exemplo, licor, deverão ter fechamento metálico até 2/3 de sua altura.
- Os vãos, entre os corrimãos dos guarda corpos das plataformas de descanso das escadas convencionais, devem ter fechamento em tela metálica.
- Os vãos, entre os corrimãos dos guarda corpos das plataformas de trabalho, devem ter fechamento em tela



metálica, se houver passarela de acesso imediatamente abaixo; ou o *layout* da área exigir movimentação contínua de trabalhadores próximo a essas zonas de risco de queda de material de nível diferenciado.

- Locais, onde forem necessárias as inspeções periódicas e rotineiras, deverão possuir sistema de câmeras para minimização de movimentação de operadores e controle de riscos de quedas.

3.8.5 Diretrizes – NR 10 / iluminação / controle de energia

- Dispositivos de bloqueio incorporados a dispositivos de isolamento de energias, quando disponibilizados pelo fabricante, são a melhor opção.
- Deverão ser considerados, no projeto de novas subestações, condutores não acessíveis, usando cabo isolado e armado, além de painel de distribuição blindado, que devem ser utilizados para todos os sistemas de distribuição novos ou restaurados até 34kg.
- Todas as luminárias devem possuir dispositivos de proteção contra queda das lâmpadas; deve ser estabelecida sistemática de manutenção e troca de lâmpadas que não exponham empregados a riscos de quedas (basculamento de postes e troca de sistema completo com *plug* rápido).
- A passagem dos cabos pelas paredes das subestações deve vedada com proteção passiva; o material a ser aplicado deve ser aprovado pela FM, UL ou ULC.
- Deve existir proteção contra raios para subestações elétricas, transformadores, transmissão elétrica, torres e linhas de distribuição, assim como prédios e estruturas importantes.
- Deve ser prevista iluminação de emergência para todos os prédios.

- Todos os novos bancos de capacitores estáticos devem ter uma chave seccionadora de curto-circuito/aterramento, instalada de forma permanente, intertravada mecanicamente ou por chave, com a chave seccionadora da alimentação do banco; o intertravamento deve evitar que as seccionadoras de aterramento e de alimentação do banco sejam fechadas simultaneamente; sinais de aviso bem visíveis, alertando que a estrutura do banco de capacitor está energizada, devem ser colocados em todos os lados da estrutura acessíveis aos trabalhadores.
- Todos os painéis de subestações, primárias e secundárias, devem ter resistência a arco elétrico e a explosões.
- Deverá ser realizado estudo de corrente de curto circuito do sistema de potência para definição do nível de roupa de proteção a ser utilizada, de modo a prevenir incidentes relacionados a arco elétrico.
- Deve ser prevista sinalização de segurança em todo painel elétrico: nível de energia, incidentes e nível de proteção adequado para exposição a risco de arco elétrico.
- Nenhum leito de cabos deve estar sujeito a áreas com risco de transbordo ou queda de material; eventuais ramificações devem receber cobertura ou isolamentos, sendo as coberturas afixadas mecanicamente (cintas e parafusos), a fim de evitar seu desprendimento acidental.
- Tubulações, transportadores ou estruturas metálicas, que correm paralelos e/ou passam sob as linhas de alta tensão, deverão ter projeto adequado de aterramento, em conformidade com a legislação legal aplicável (NBR 14309).
- Para instalações elétricas, que forem sujeitas a inspeções periódicas, deverão haver compartimentos/janelas de inspeções;.



- Todo o projeto de subestações elétricas deverá atender a requisitos relacionados ao revestimento retardante de chama de leito de cabos, isolamento das entradas e saídas de leitos de cabos, sistema de proteção e alarme contra incêndio.
- Toda a planta deve ser amplamente iluminada/sinalizada, de forma que os riscos sejam perceptíveis, interna e externamente, à Unidade.
- Os sistemas fixos de detecção de fumaça nas subestações devem utilizar princípio de sistema de monitoramento por meio de aspiração contínua do ar ambiente.
- Os painéis das salas elétricas deverão estar dispostos de forma a permitir acessibilidade adequada para combate de emergências.
- O nível mínimo de iluminação das áreas operacionais deverá estar em conformidade com os padrões NBR ISO/CIE 8995-1, IES RP-7.
- Minimizar a passagem de leitos de cabos por áreas sujeitas a risco de transbordo ou queda de materiais; eventuais ramificações devem receber cobertura do leito de cabos.

3.8.6 Diretrizes para equipamentos móveis

- Estações de carga/descargas & enlonação/desenlonação de caminhões devem ser providas de pórtico com linhas de vida em viga e trava quedas retráteis, para controle de riscos de quedas de nível diferenciado (NR35).
- O conceitual do projeto deverá levar em consideração a minimização da utilização de veículos industriais.
- A área destinada para operação dos equipamentos móveis/veículos industriais deverá, sempre que possível, ser segregada fisicamente do tráfego de pessoas.

Deverão ser utilizadas, quando necessário, barreiras físicas, sinalizações horizontais, verticais, sonoras e de iluminação para controle adequado de riscos.

- O acesso de pessoas e veículos industriais a prédios, permanentes e temporários, devem ser independentes e sinalizados adequadamente.
- Todas as intersecções de tráfego devem ser projetadas com ampla visibilidade.
- Os projetos de tráfego devem levar em consideração, sempre que possível, o uso de mão única nas vias, de forma a minimizar riscos.
- Devem ser projetadas defensas para postes, tubulações e estruturas que fiquem localizadas ao lado de vias de trânsito com risco de abalroamento.

3.8.7 Diretrizes para combate a incêndio, sistemas de detecção de fumaça e alarme que devem ser interligados à Central de Controle de Emergência da Unidade

- As portas de emergência a serem instaladas devem possuir trinco tipo antipânico; o sentido de abertura deve ser para lado de fora; não deve ser posicionado nenhum dispositivo que dificulte o acionamento do trinco antipânico.
- Sistema aprovado de extinção com “agente limpador” (FM 200 etc.) deve ser previsto para salas importantes de processo, como salas centrais de computador, salas de controle ou grandes equipamentos (caminhões e máquinas fora de estrada, D11, carregador de navio e minério).
- Preferencialmente, devem ser instalados, sempre que possível, *sprinklers* do tipo Upright; estes não permitem o acúmulo de resíduo, por serem instalados na parte de



cima da tubulação.

- Os fluídos resistentes a fogo devem ser recomendados para sistemas hidráulicos localizados próximos às fontes de ignição.
- Todas as correias transportadoras, com altura superior a 9 metros ou que estejam imediatamente acima do mar/rio, devem possuir sistema de proteção por *sprinklers*, independentemente do material transportado.
- A revisão de prevenção de perdas pela seguradora deve envolver os seguintes projetos: novos prédios e instalações; segurança de combustão; projetos de coberturas (levantamento, estática e combustibilidade); sistemas de proteção contra incêndios; modificações de processos líquidos inflamáveis e combustíveis; líquidos inflamáveis e combustíveis, e estocagem de gás; grandes sistemas hidráulicos ou sistemas usados próximo às fontes de ignição.
- A construção de prédios e as proteções de parede devem ser não combustíveis; se forem usados painéis de parede em forma de encaixe, esses componentes devem ser aprovados pela FM.
- A construção de cobertura e paredes de prédios sem proteção deve ser não combustível.
- A proteção automática de *sprinkler* deve ser projetada e instalada conforme a norma NFPA 13; quaisquer coletores ou hidrantes contra incêndios devem ser instalados conforme a norma NFPA 24; a demanda total deve estar disponível por um período de duas horas, no mínimo.
- Se o suprimento de água para proteção contra incêndio for proveniente do uso de um sistema de proteção contra incêndio e bombeado de uma fonte ilimitada, a estação de bombeamento pode precisar de certas características de confiabilidade, geralmente não incorporadas às estações de bombeamento industrial.
- A localização do hidrante deve ser selecionada de tal

forma que todos os prédios envolvidos sejam atendidos por, no mínimo, dois hidrantes.

- Quaisquer coletores ou hidrantes de incêndio devem ser instalados conforme a norma NFPA 24.
- Os sistemas de combustão deverão atender aos requisitos estabelecidos pelos padrões de engenharia estabelecidos pela NFPA 85, NFPA 86 e NBR 12313.
- Os projetos dos sistemas de prevenção e combate a incêndio e de combustão devem ser revisados por Consultor de Prevenção de Perdas da Seguradora, a fim de verificar a conformidade com padrões da NFPA, NR 13, ASME.
- Todos os tanques, tubulações ou equipamento de processo, com temperaturas externas de 60 graus centígrados ou mais, em que haja possibilidade de contato com pessoas, devem ser providos de sistema de proteção ou isolamento adequado, para prevenir risco de queimaduras térmicas.
- Solicitar e manter atualizados registros de licenças, autorizações de corpo de bombeiro/prefeitura pertinentes ao projeto.

3.8.8 Diretrizes para proteções de máquinas e equipamentos

- Os projetos de pontes rolantes, talhas elétricas e outros dispositivos de movimentação de cargas devem possuir alarme sonoro, sinalização luminosa da área de risco para a movimentação de cargas, controle remoto com comando bimanual, sensor de sobrecarga, chaves de fim de curso, radiocontroles com código único, sistema de prevenção de quedas de motores ou peças de talhas/pontes (cabo de aço ou similar).
- Deve ser prevista proteção de máquina para todo equipamento que tenha partes móveis expostas.



- As proteções das partes móveis devem ser robustas e desenhadas para garantir “ACESSO ZERO ” a qualquer parte perigosa da máquina.
- O projeto de proteção de máquinas deverá levar em consideração aquisição de dispositivos de engenharia inteligentes (chaves de segurança, cortinas de luz) para partes móveis de máquinas/equipamentos que tenham, como consequência da exposição do homem, o risco de fatalidade.

3.8.9 Diretrizes para projeto áreas operacionais

- Chuveiros de emergência deverão possuir válvula de rescaldo, de modo a garantir temperatura adequada da água, sinalização de segurança, válvulas reguladoras de pressão e filtros de linha.
- Prever substituição de válvulas manuais por pneumáticas/automáticas em função de critério de risco (diâmetro, frequência de utilização, força aplicada, altura, inclinação etc.).
- Projetar sistemas auxiliares para inversão de figura 8 com diâmetro maior que 12”, limpeza de caixa de peneiras, substituição de carga dos moinhos etc.
- Prever instalação de elevadores, em função de necessidade de movimentação contínua de pessoas em áreas específicas.
- Projetar plataformas de conexão entre prédios, tanques e estruturas, de forma a minimizar a necessidade de “cruzamento de riscos” e esforço físico; em casos de longas escadarias, verificar a implantação de elevadores.
- Todos os medidores radioativos devem ter seu princípio de funcionamento baseado em cintilômetro, com base no princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable).
- Deverá ser previsto local adequado para armazenamento de fontes radiativas utilizadas em medidores nucleares,

em conformidade com normas da CNEN.

- Eliminar, dos processos operacionais e instalações, produtos comprovadamente perigosos, tais como: arbestos; RCF (Fibra Cerâmica Refratária); PCBs (Bifenilaspolicloradas – Ascanel); solventes aromáticos; solventes clorados; metas pesados.
- Os processos de pintura não deverão conter metais pesados, tais como: chumbo, cádmio, mercúrio, cromo etc.
- Deverão ser conduzidas análises de segurança de projetos para cada fase do projeto (conceitual, básica e detalhada) e monitorados continuamente os planos de ações das contramedidas a serem implementadas, conforme perigo identificado, para trazer os riscos a níveis aceitáveis ou eliminá-los, gerados por estas análises (HAZAN/HAZOP).
- Todas as drenagens provenientes de oficinas devem ser direcionadas para sistemas de tratamento (caixas separadoras de água e óleo SAO), e estes devem contemplar o período de chuva e sua possível contribuição nestes sistemas.
- Os tanques de estocagem devem ser construídos acima do nível do piso, assim como as tubulações e válvulas (exceção somente para água e esgoto).
- Os depósitos ou tanques fixos que armazenem fluidos devem ser identificados pelo mesmo sistema de cores das tubulações.
- Tanques fixos de estocagem e de processos devem ser dotados de sistema de contenção secundária ou similar, para evitar derramamentos diretamente no piso; sistemas similares incluem áreas com muretas, associadas a poços de contenção ou de bombeamento.
- O dimensionamento das contenções secundárias de tanques fixos de estocagem e a capacidade volumétrica desta área devem ser, no mínimo, igual à capacidade



do maior tanque inserido nesta área, mais 10% do volume total dos demais tanques, conforme NBR 17505 1/2/3/4/5.

- Todos os pisos dos poços de bombeamento de produtos químicos deverão ser chapeados.
- Áreas com muretas em áreas operacionais, como oficinas de manutenção, deverão ter piso impermeabilizado com manta plástica ou chapas de piso.
- Onde houver a possibilidade de derrame de produtos perigosos, deverá ser previsto sistema de contenção secundário, por exemplo, bombas e motores.
- Áreas sujeitas à lavagem e aos transbordos devem ter fechamento metálico completo em 2/3 da altura do guarda corpo, e fechamento em tela do restante.
- As bombas de pasta deverão possuir carcaça dupla em ferro fundido nodular, colar de alívio de pressão e sensores de temperatura.

3.8.10 Diretrizes para área ambiental / produtos químicos

- Adotar conceitos de desenvolvimento sustentável, integrando as questões ambientais às decisões relevantes nas fases de conceituação do projeto.
- Projetar instalações e processos que possibilitem usar, de forma responsável, racional e sustentável, os recursos naturais e adotar práticas de conservação de água e energia.
- Todas as áreas, equipamentos e processos que apresentem volumes significativos de produtos perigosos, e que possam dar origem a vazamentos acidentais, devem ser dotados de sistemas de contenção secundária, construídos com material compatível com as características do produto, com volume e dimensões proporcionais ao

volume que possa vaziar acidentalmente. Exemplos de área que necessitam de contenção: tanques de produtos químicos, óleos, combustíveis etc.; áreas de processos via úmida, com tanques, sistemas de bombeamento etc.; transformadores de grandes dimensões, contendo óleo dielétrico em volume superior a 40 litros; áreas de estocagem de produtos químicos, óleos lubrificantes, combustíveis e outros produtos de características contaminantes, embalados em tambores e em embalagens de volumes variados.

- Todos os sistemas de contenção de produtos químicos, óleos e combustíveis devem ter piso e taludes laterais revestidos de material compatível com o produto contido. Tal requisito justifica-se pela necessidade de proteção do subsolo e das águas subterrâneas, em caso de vazamentos do produto.
- Todos esses locais devem ser avaliados quanto à instalação de poços de monitoramento e piezômetros.
- Os volumes e áreas dos sistemas de proteção e contenção devem ser dimensionados em função da área de possível projeção do produto vazado e com o volume do maior acidente potencial possível; além de o volume para conter o produto, acrescido de uma folga de 10%, deve ser acrescido um volume de reserva para reter a chuva crítica por um período de 24 horas, no caso de áreas ao ar livre, além de um nível com elevação de 10 cm.
- As áreas de estocagem de óleos lubrificantes e combustíveis devem ser dotadas de sistemas separadores de água/óleo, conectados após o registro de fechamento da bacia de contenção.
- Todos os tanques de estocagem de produtos devem ser aéreos, sendo proibida a utilização de tanques enterrados nas dependências das unidades e do canteiro de obras das empresas contratadas.
- Os tanques devem ser identificados por etiquetas que



indiquem o produto e seus riscos associados, pintados na cor característica do produto armazenado e dotados de sistemas de interrupção de alimentação, para o caso de ser atingido o nível máximo, com indicadores de nível, dispositivos para alívio de pressões e aterramento do tanque e dos veículos de descarga, além de sistemas de proteção contra incêndios.

- Sempre que possível, devem ser utilizadas tintas isentas de metais pesados, ou seja, à base de água.
- Fontes de radiações ionizantes devem ter o projeto de sua potência, localização e blindagens de forma a assegurar os menores níveis de exposição possível aos operadores.
- As fontes de radiações ionizantes devem ser protegidas para minimizar a probabilidade de danos e vazamentos, na ocorrência de incêndios ou acidentes de abalroamentos.
- Todos os produtos químicos utilizados devem possuir Ficha de Segurança (MSDS - Material Safety Data Sheet) com suas características de riscos à saúde, à segurança e ao meio ambiente; essas fichas devem ser previamente analisadas pela equipe de gerenciamento do projeto e aprovadas para utilização.
- Produtos que o fabricante se recuse a fornecer a Ficha de Segurança completa não serão aceitos para utilização.

3.8.11 Diretrizes – Estocagem de material

- A estocagem de materiais em pilhas ao ar livre, que apresentem características de transporte pelo vento, resultando em emissões fugitivas potencialmente acima de limites legais, deve ser complementada por medidas de controle de engenharia.
- Os sistemas de transporte de materiais, resíduos e matérias-primas na forma particulada devem ser dota-

dos de sistemas de controle de emissões fugitivas, principalmente nos pontos de transferência para tanques, sistemas de descarga e passagem entre desníveis do sistema de transporte.

- No caso de estocagem de materiais oleosos em áreas descobertas, as águas pluviais devem ser coletadas e passadas através de separadores água/óleo, antes de sua descarga para os cursos de água naturais.

3.3 Possíveis resultados com a aplicação da metodologia FEL

Importantes resultados serão alcançados quando aplicada a metodologia FEL em projetos, principalmente utilizando um time direcionado às questões de saúde e higiene ocupacional, de segurança do trabalho, de meio ambiente e de sustentabilidade do projeto. A utilização da metodologia organiza as atividades que seguem uma sequência necessária, de acordo com o nível do empreendimento. Porém, com caminho definido e ferramentas de SSMA aplicadas em cada fase.

Figura 7 – Mapa de aplicação do método FEL, utilizando as ferramentas de SSMA

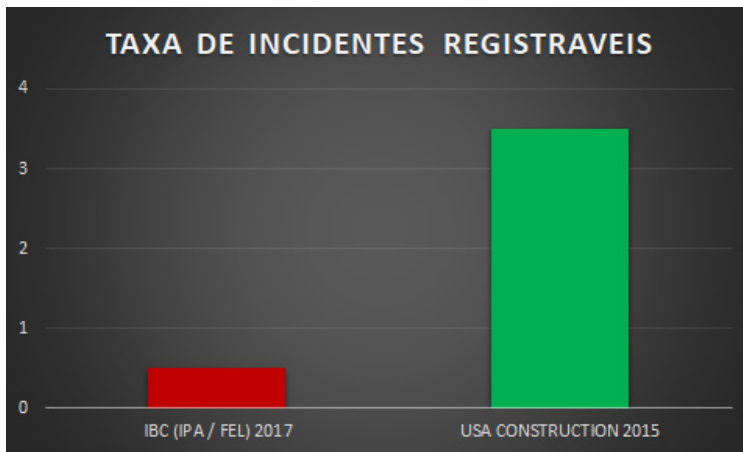
A visão do IPA sobre aplicação da metodologia FEL



Fonte: Adaptada pelo autor.

A taxa de incidentes registráveis para projetos que utilizam a metodologia FEL do IPA é de 0,5, que está muito abaixo dos 3,5 da Indústria da Construção Americana, uma das referências mundiais.

Figura 8 – Indicador de incidentes registráveis

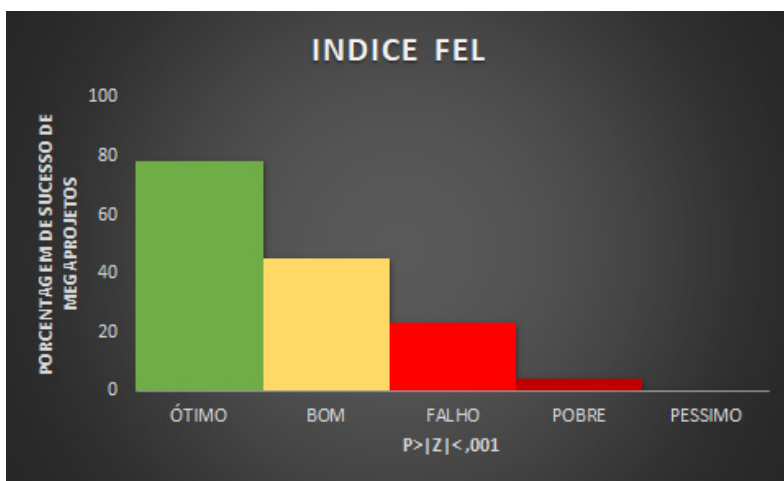


Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019 (Adaptada pelo autor).

São observados melhores desempenhos na produção e aumento dos rendimentos da qualidade em projetos que aplicam a metodologia FEL que se convertem em percentagem reduzida

de falhas de execução e operação. A CII (Construction Industry Institute) fornece provas adicionais que sustentam a importância desta metodologia. De acordo com uma pesquisa realizada em 2009, baseada em uma amostra de 609 projetos no valor de \$37 bilhões - proprietários que tem alta adesão a aplicação do método FEL incorrem em 10% menos custos, o prazo de entrega é 7% mais curto e ocorrem 5% menos mudanças. Estes dados são comparados com outros projetos com uma baixa ou nula aplicação de FEL .

Figura 9 – Indicador FEL increases Likelihood of Success (Merrow, 2019)



Fonte: Adaptada pelo autor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal vantagem de executar uma metodologia como a FEL é que esta ordena os processos de criação e de inovação que antes tendiam para o caos. Por ser um processo burocrático, ele não é uma unanimidade na indústria e uma maior flexibilidade é bem-vinda na condução do processo. Por isso, é importante pensar os processos de FEL para cada tipo de empreendimento e definir quais são os estudos imprescindíveis.

Esse tipo de pensamento traz diversos benefícios, como:

- reduzir o risco e os números de projetos com baixo valor

agregados na empresa;

- direcionamento de estudos específicos de SSMA para cada projeto;
- alocação gradual de recursos, reduzindo o risco associado a cada empreendimento;
- facilidade de comunicação com o time do projeto e com os clientes, já que se torna claro quando a reunião de FEL será necessária;
- previsibilidade do tempo necessário para projetos inovadores.

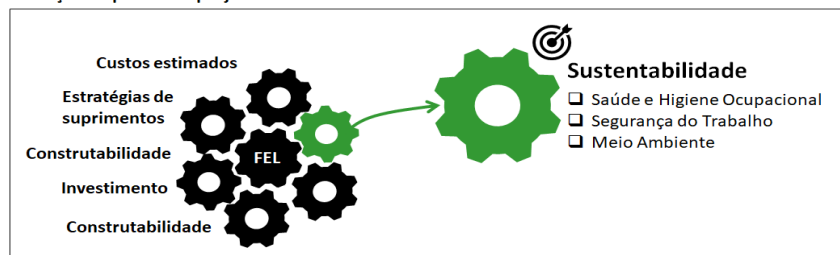
A aplicação correta de metodologias, como FEL, bem como a definição de um time específico com especialistas, minimiza riscos e melhora a assertividade das empresas na tomada de decisões.

O envolvimento dos times corretos desenvolve equipes dentro do ambiente da empresa que, cada vez mais experientes e alinhadas com o processo e as diretrizes das empresas, faz com que cada novo empreendimento seja melhor, levando em consideração os erros e os acertos do anterior.

O desempenho de SSMA dos projetos com planejamento de execução definitivo ou preliminar, quando aplicado o método FEL, resulta em duas vezes menos lesões, em comparação com um projeto mal planejado (o que não deve ser uma surpresa). Sendo assim, a meta de sustentabilidade do projeto é alcançada.

Figura 10 – Ciclo de vidas de projetos de acordo com a influência & gastos

Definição do pacote do projeto e o tema deste estudo



Fonte: <https://www.ipaglobal.com/> 2019 (Adaptada pelo autor).

REFERÊNCIAS

IPA, Independent Project Analysis. Front-End Loading. Disponível em: <<http://www.ipaglobal.com>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

Negócio: Contribuição da Metodologia FEL no Pré- Planejamento de Grandes Empreendimentos, 2010.

ROMERO, F.; ANDERY, P. FEL – Front End Loading e LDPS - Lean Delivery Production System para concepção de projetos de empreendimentos. In: *Portal Mundopm*. Disponível em: < http://www.mundopm.com.br/download/demo01_PM24.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2019.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**. 6ª edição. Brasport. 2005.

A triangulação é quando três forças exercem sobre um ponto. Se as forças estão em equilíbrio aumenta a capacidade de resistência a qualquer força externa. Em saúde e segurança do trabalho a triangulação ocorre com os três elementos relevantes: engenharia, gestão e comportamento que atuam em cada lado do triângulo, funcionando como uma escora travando a deformação do sistema, que neste caso, pode ser simbolizado pelos desvios, comportamentos de riscos, não-conformidades, doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

Componentes da Triangulação em Saúde e Segurança no Trabalho

- ✓ **Engenharia:** projetos, processos e sistemas físicos, tecnologia, estruturas técnicas, mecanismos, dispositivos e design;
- ✓ **Gestão:** sistemáticas e medidas de planejamento, organização, liderança e controle aplicados a obtenção de resultados em segurança e saúde do trabalhador;
- ✓ **Comportamento:** programas, práticas e ferramentas que visam a conscientização, o aprendizado, o desenvolvimento e a mudança de atitude orientada ao comportamento seguro, de forma individual ou em equipe no cotidiano evoluindo assim o nível de cultura de segurança na empresa.

Boa leitura, sirva se a vontade desta obra!



ISBN: 978-65-86707-01-4

