

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ENGENHARIA METALÚRGICA

RENATA BEATRIZ HASIMOTO ANSARAH RUSSO

**ANÁLISE DE RISCOS DA INDÚSTRIA METALÚRGICA E PREVENÇÃO A
FRAUDES NO RAMO DE SEGUROS**

SÃO PAULO

2021

RENATA BEATRIZ HASIMOTO ANSARAH RUSSO

**ANÁLISE DE RISCOS DA INDÚSTRIA METALÚRGICA E PREVENÇÃO A
FRAUDES NO RAMO DE SEGUROS**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da
USP para graduação no curso de Engenharia
Metalúrgica.

Orientação: Professor Doutor Eduardo Franco
de Monlevade

SÃO PAULO

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

Russo, Renata

Análise de Riscos da Indústria Metalúrgica e Prevenção a Fraude no Ramo de Seguros / R. Russo -- São Paulo, 2021.

73 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais.

1.Análise de Riscos 2.Acidentes de Trabalho 3.Prevenção a Acidentes 4.Seguros 5.Fraudes I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais II.t.

AGRADECIMENTOS

Dedico esta tese aos meus pais, Adélia e Luiz, que me apoiam em cada ciclo da minha vida.

Agradeço a todos que contribuíram com o andamento deste trabalho, à Escola Politécnica por todo o aprendizado e oportunidades que foram propiciadas, familiares, amigos e, em especial, ao meu orientador Professor Doutor Eduardo Franco de Monlevade, que esteve presente em cada etapa deste desenvolvimento.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar a originação dos acidentes de trabalho, os principais agentes de riscos e suas classificações, as normas regulamentadoras, os mecanismos de percepção dos riscos e explorar a gestão e prevenção de acidentes. A partir disso, é possível relacionar esse tema com o mercado de seguros, também utilizando outras áreas de referência, como a automotiva, e então obtendo modelos de reconhecimento de possíveis fraudes.

Para isso, foi realizada uma profunda revisão bibliográfica dos temas apresentados, aliada com uma pesquisa com cinco empresas do ramo metalurgista, para melhor exemplificação do cenário brasileiro a respeito desses temas.

Palavras-chave: Análise de Riscos. Acidentes de Trabalho. Prevenção a Acidentes. Seguros. Fraudes.

ABSTRACT

The present thesis aims to investigate the origin of labour accidents, their most frequent causes and categories, regulatory standards and laws, mechanisms of risk perception, labour organization and accident prevention. From this point, a connection between risk analysis and the insurance market is established, also relating other insurance covers, such as automotive, and then reaching models of fraud prevention.

This study was based on an in-depth bibliographic review about this presented themes, allied with a research with five metallurgic companies, showing a better view about brazilian scenario in this aspects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pirâmide Bird (THAIZA RIZZI, [s.d.])	14
Figura 2 - Teoria dos 4 M's	15
Figura 3 - Conjunção de Fatores de Risco	19
Figura 4 - Mecanismo de Percepção dos Riscos (JULIA LAYTON, [s.d.])	23
Figura 5 - Matriz de Probabilidade e Impacto	25
Figura 6 - Exemplo de Árvore de Causas (HENRIQUE CARVALHO, [s.d.]) ..	31
Figura 7 - Exemplo de Mapa de Riscos (SINDISAÚDE, [s.d.])	32
Figura 8 - Método LOPA.....	34

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
SUMÁRIO	8
INTRODUÇÃO	10
DESENVOLVIMENTO – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
TEORIAS DOS ACIDENTES	12
POTENCIAIS AGENTES DE RISCO E SUAS CATEGORIZAÇÕES	17
FATORES FÍSICOS	17
FATORES PSÍQUICOS	17
CARACTERÍSTICAS PESSOAIS E COMPORTAMENTAIS	18
SOLDAGEM E SEUS RISCOS	20
A PERCEPÇÃO DO RISCO	22
GESTÃO DO RISCO	28
MÉTODOS E FERRAMENTAS DE GESTÃO DO RISCO	30
NORMAS, REGULAMENTAÇÕES E LEGISLAÇÕES	36
NHO 01 – AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO	38
NHO 06 – AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR	40
ESTUDOS E ACIDENTES	43
ACIDENTE: EXPLOÇÃO E SOLDAGEM - (“Morre 2o Operário Ferido em Explosão em Metrô da BA,” 2011)	43
ACIDENTE: INCÊNDIO EM REFINARIA DE ZINCO NO MÉXICO - (“Incendio en Planta de Grupo México en SLP,” 2021)	43
ARTIGO: ANÁLISE DE RISCOS EM INDÚSTRIA METALÚRGICA (SANTOS et al., 2007)	44

ARTIGO: TREINAMENTO DE SOLDADORES ATRAVÉS DA COMUNICAÇÃO SOBRE RISCO - (CEZAR VAZ et al., 2012)	45
ARTIGO: ACIDENTES DO TRABALHO EM UMA METALÚRGICA - (GONÇALVES; DIAS, 2009)	45
ARTIGO: COMPARAÇÃO ENTRE FUNCIONÁRIOS REGULARIZADOS E NÃO REGULARIZADOS EM RELAÇÃO AOS ACIDENTES DE TRABALHO - (ALALI et al., 2016)	46
O SETOR DE SEGUROS DA INDÚSTRIA METALÚRGICA E A PREVENÇÃO A FRAUDES	48
DESENVOLVIMENTO - PESQUISA COM EMPRESAS	55
MÉTODO DE PESQUISA	55
RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
CONCLUSÃO	64
BIBLIOGRAFIA	69

INTRODUÇÃO

A análise dos riscos presentes em um ambiente de trabalho é um tema de grande relevância em países desenvolvidos e subdesenvolvidos, por mapear e antecipar potenciais acidentes, que levariam a impactos na produção e na economia, além de ameaçar a segurança dos trabalhadores.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho, ou International Labour Organization (ILO), cerca de 340 milhões de acidentes de trabalho ocorrem anualmente e 160 milhões de pessoas são acometidas de alguma doença motivada ou agravada por sua ocupação. Além disso, esses acidentes de trabalho ou doenças oriundas dos mesmos resultam em 2,3 milhões de fatalidades ao ano em todo o mundo. Estima-se que apenas substâncias perigosas causam cerca de 650 mil mortes, ressaltando a relevância de se estudar esse tema no contexto da indústria metalúrgica. Quanto aos custos envolvidos, há uma aproximação de US\$ 100 bilhões gastos anualmente, ainda sem a inclusão de custos indiretos também provocados pelos acidentes de trabalho ("World Statistic - The enormous burden of poor working conditions," [s.d.]) (MENDES; WÜNSCH, 2007).

No Brasil, a indústria metalúrgica possui grande representatividade na atividade econômica do país, englobando desde o beneficiamento de minérios metálicos, produção de manufaturados e até a fabricação de produtos acabados, sendo base para outros ramos da indústria, como o setor automobilístico e de construção civil (SANTOS et al., 2007). Sendo assim, o estudo de riscos que podem acometer os equipamentos, ambientes de trabalho e os trabalhadores ganha ainda mais importância.

A análise de riscos é responsável por identificar as possíveis causas de problemas e criar planos de ação para evitá-las ou minimizá-las. Estas causas podem ser motivadas por aspectos físicos no ambiente, fatores psicológicos pessoais ou fatores psicológicos externos e serão abordadas com profundidade neste trabalho.

De acordo com a literatura, os comportamentos inadequados ou perigosos são as principais causas de acidentes de trabalho, contribuindo direta ou indiretamente na ocorrência dos mesmos (GHAHRAMANI; ABBASI, 2016)(NEISSI et al., 2013)(JAFARI et al., 2019). Sendo assim, o desenvolvimento da percepção de risco pode ser determinante para que o trabalhador assuma uma postura segura, evitando futuros

problemas (XIA et al., 2017). É possível encontrar diversos estudos a respeito da percepção do risco e seus reflexos, que serão detalhados neste trabalho (JAFARI et al., 2019)(XIA et al., 2017)(AREZES; MIGUEL, 2008). A partir deste mapeamento, também é possível criar medidas preventivas e planos de ação a fim de se mitigar as causas dos acidentes de trabalho.

Com o avanço da industrialização alcançando a era 4.0, a expectativa é de que a quantidade de acidentes de trabalho envolvendo operários diminua, mas esse fato não reduz a importância de se atentar à prevenção de acidentes, e é necessário que se passe a considerar também os fatores de risco não humanos que a tecnologia nos traz, como máquinas autônomas, robôs e *internet of things*. Em um primeiro momento, permitir que equipamentos tomem decisões e realizem toda a operação sem que haja interferência humana pode parecer um campo desconhecido, mas essa etapa de industrialização também nos permite coletar dados em grande escala, analisá-los e, assim, aperfeiçoar cada vez mais as máquinas utilizadas, método conhecido por *machine learning*.

Entre os impactos que um acidente pode provocar, é possível destacar os danos à saúde física dos envolvidos, danos psicológicos, custos relacionados à produção, equipamentos e ferramentas, e neste trabalho também será abordada a movimentação de toda a cadeia de seguros.

Em relação ao ramo de seguros, o mapeamento de riscos nos permite identificar quais são os tipos de incidentes mais recorrentes, a frequência em que historicamente ocorrem e isso auxilia na determinação de casos de acionamento da apólice de seguro que possuem indicativos de fraude.

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo investigar a origem dos acidentes de trabalho, os principais agentes de riscos e suas classificações, as normas regulamentadoras, os mecanismos de percepção dos riscos e explorar a gestão e prevenção de acidentes. A partir disso, é possível relacionar esse tema com o mercado de seguros, também utilizando outras áreas de referência, como a automotiva, e então obtendo modelos de reconhecimento de possíveis fraudes. Para isso, foi realizada uma profunda revisão bibliográfica dos temas apresentados, aliada com uma pesquisa com cinco empresas do ramo metalurgista, para melhor exemplificação do cenário brasileiro a respeito desses temas.

DESENVOLVIMENTO – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEORIAS DOS ACIDENTES

A fim de se estudar com profundidade como são originados os acidentes de trabalho, é necessário compreender algumas definições que envolvem a análise do risco e da sua gestão.

A começar pela definição de risco, que é a junção da probabilidade de ocorrência de um evento com resultado indesejado (perdas, ferimentos, danos a equipamentos e propriedades, entre outros), com a gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposição. O risco pode ser resumido pela combinação dos seguintes fatores: severidade (quão grave seria o ferimento ou o dano ao equipamento/ambiente de trabalho), exposição e probabilidade de ocorrência; sendo que essa situação de perigo é definida por uma circunstância com potencial para provocar danos já mencionados (“OHSAS 18001,” [s.d.]).

Ao analisar o conceito de risco aplicado a um ambiente fabril, é possível assumir que este é definido pelos equipamentos utilizados em cada processo, a forma em que são manipulados e suas características (cortantes, perfurantes etc.), bem como por sua disposição na indústria. Entretanto, estudando teorias de acidentes de trabalho mais a fundo, é possível perceber que a dimensão do risco também está relacionada ao fator humano, não se limitando ao operador, mas abrangendo toda a estrutura organizacional e cultura da empresa.

Sendo assim, outros termos também surgem: a negligência, sendo a falta de atenção e não tomar as devidas precauções em determinadas situações e operações; a imprudência, na qual a pessoa envolvida reconhece que está violando regras e escolhe ter esse comportamento faltando com segurança. Esta segurança, por sua vez, é uma medida do grau de liberdade do risco. Por fim, temos o conceito de imperícia, em que há a inaptidão para a função desempenhada, seja por falta de conhecimento técnico, teórico ou prático.

Outro conceito relevante para essa discussão é o processo de tomada de decisão, no qual sempre há uma alternativa, mesmo que esta seja simplesmente não realizar certa tarefa, mas a escolha não é feita de forma aleatória, e sim com base nas impressões e vivências prévias.

Sendo assim, a neuroeconomia é um esforço conjunto entre disciplinas da economia, psicologia e neurociência, que tem como objetivo a compreensão do comportamento humano na tomada de decisão, partindo do estudo da percepção de situações, sensações vivenciadas, contexto social e a ação final. Esta percepção da situação em que o ser humano está inserido e a tomada de decisão serão abordadas com mais detalhes no capítulo “A percepção do risco” adiante no trabalho.

A partir dessas definições acerca de riscos e seus fatores dependentes, é possível se aprofundar em algumas teorias de acidentes encontradas na literatura que serão expostas a seguir.

Nos processos metalúrgicos, os trabalhadores estão expostos a diversos fatores de risco à saúde, como a altas temperaturas, ao ruído e a materiais particulados (JAFARI et al., 2019), responsáveis por um grande número de doenças de trabalho e até mesmo mortes, conforme abordado na introdução deste trabalho. Entretanto, esses fatores não se limitam somente às condições físicas do ambiente fabril e um acidente de trabalho pode ser provocado ou agravado por fatores externos como por exemplo pressões para se obter maior produtividade.

O primeiro estudo documentado a respeito da segurança no trabalho foi realizado por Herbert William Heinrich (REVISTA PROTEÇÃO, 2019), um pioneiro americano neste tema, na década de 1930. A motivação para esse estudo veio dos altos custos para reparar danos causados pelos acidentes de trabalho, a fim de se encontrar uma causa raiz dos problemas e assim minimizá-los. Heinrich defendia que todos os acidentes necessariamente possuíam uma ou mais causas relacionadas sequencialmente, e em seu estudo de 75.000 casos, concluiu que 88% dos mesmos eram motivados por fatores ou falhas humanas, 10% por condições físicas inseguras e 2% por causas não previsíveis. Embora o resultado encontrado trouxesse um viés de culpabilização do trabalhador, Heinrich também incentivava o controle dos riscos físicos por parte das gestões empresariais e a conscientização de seus empregados.

Além disso, Heinrich propôs uma estimativa de que o custo indireto provocado pelos acidentes era cerca de quatro vezes o custo direto. Atualmente, é possível perceber que esta fórmula é muito simplista e outros custos também estão envolvidos, inflando o resultado encontrado.

Cerca de 40 anos mais tarde, em 1969, Frank Bird Jr (THAIZA RIZZI, [s.d.]) criou a Pirâmide de Bird, baseado na teoria de Heinrich, mas desta vez focando não só nos danos aos trabalhadores, mas também ao patrimônio da empresa (instalações,

equipamentos e ferramentas). Avaliando o nível de severidade e a frequência dos acidentes, concluiu que para cada 1 acidente com lesão grave ou morte, existiram 10 casos com lesões leves, 30 sem lesões com danos materiais e 600 quase acidentes, que configuram eventos sem lesão, mas com ameaça à saúde dos trabalhadores envolvidos. A figura 1 representa graficamente essa proporção.

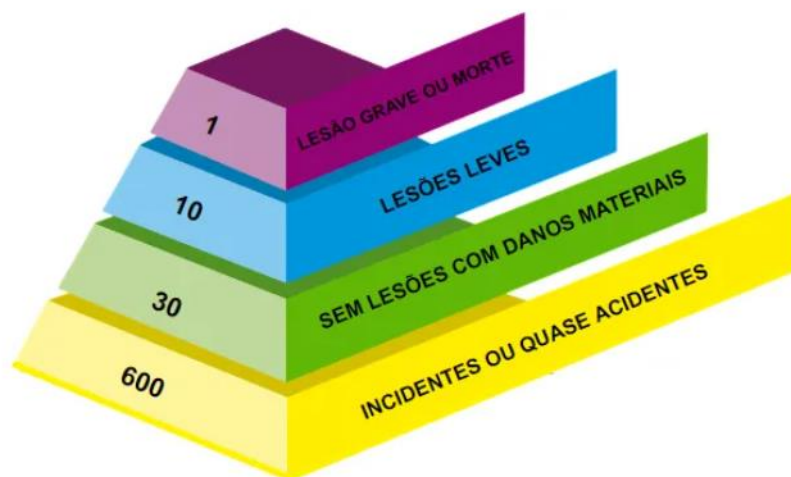


Figura 1 - Pirâmide Bird (THAIZA RIZZI, [s.d.])

Os estudos de Heinrich e Bird, entre outras teorias dos acidentes mais antigas, limitavam-se a estudar a causa raiz dos acidentes com uma concepção monocausal, ainda que a primeira causa provoque outras em sequência, como descrito na Teoria dos Dominós de Heinrich e na Teoria da Propensão ao Acidente (FISCHER; GUIMARÃES, 2005), resultando muitas vezes na culpabilização do trabalhador/vítima; já as outras teorias mais modernas são capazes de compreender os acidentes como um estudo complexo envolvendo diversas áreas da ciência e apresentam uma abordagem pluricausal, em que o acidente origina-se de uma combinação de aspectos físicos, psíquicos e sociais (GONÇALVES; DIAS, 2009).

William Haddon ("Haddon Matrix," 2021), ainda que contemporâneo aos autores citados anteriormente, introduz em 1970 uma teoria e um modelo paralelo de ações de prevenção a acidentes, em que mais de uma variável é estudada ao mesmo tempo e toma-se uma decisão para atuar em todas as frentes simultaneamente.

A Teoria de Múltiplas Causas de V. L. Grose defende que os fatores que originaram os acidentes são aleatoriamente combinados, culminando em uma situação indesejada, e esses fatores podem ser alocados nas seguintes categorias:

ser humano, máquina, meio inserido e gestão. Essa teoria também é conhecida por Teoria dos 4 M's, pois os termos dessas categorias mencionadas em inglês é Man, Machine, Media e Management. De acordo com a figura 2, é possível perceber que a categoria de gestão engloba as três anteriores.

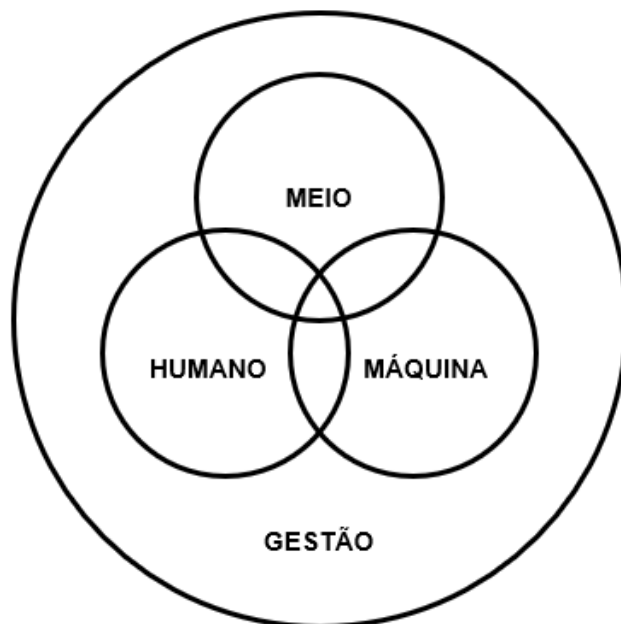


Figura 2 - Teoria dos 4 M's

Destacando a importância da categoria de gestão envolver todas as outras, Wunsch (MENDES; WÜNSCH, 2007) também aprofunda em seu estudo como os fatores gerenciais (gestão e organização do trabalho) determinam o comportamento dos operários durante a produção, além de como está o ambiente da indústria e seus equipamentos.

Dentre as teorias recentes com concepção pluricausal, é possível também destacar a Teoria dos Sistemas ou Método de Árvore de Causas desenvolvido por Binder na França ainda na década de 1970 (BINDER, 1997). O autor estabelece que a atividade de trabalho possui 4 componentes: o indivíduo envolvido, tanto a respeito de aspectos físicos quanto psicológicos; a tarefa ou ação desempenhada; o material envolvido; e o ambiente de trabalho físico e social. Binder propõe então que todos os acidentes estão relacionados a uma variação, ou seja, um evento não habitual quando comparado com a atividade desempenhada regularmente. Existe uma ressalva para casos em que a atividade na prática não corresponde à ideia projetada, mas isso não

é considerado uma variação da atividade, uma vez que essa é a rotina executada comumente.

O princípio de investigação estabelece que se deve analisar as variações das atividades que participaram na gênese do acidente, apresentando as seguintes etapas: 1 - Coleta de informações, que deve ser feita preferencialmente no local do acidente, relatando também fatores do meio ambiente, como iluminação, ruído, ferramentas, entre outros; 2 – Organização das informações coletadas, partindo dos relatos do momento do acidente, voltando passo a passo nos eventos que sucederam o problema e indicando se era uma situação habitual ou uma variação da atividade; 3 – Construção da árvore, atentando-se ao fato de que um acidente é provocado por diversos fatores, então pode ser mais interessante o foco em somente um dos ramos da árvore criada, que seria facilmente ajustável e teria uma boa relevância para a prevenção do acidente; 4 – Leitura e interpretação da árvore, que retorna os potenciais fatores de acidentes; 5 – Brainstorm de medidas preventivas, ou seja, um apanhado de ideias criativas de ação para evitar próximos acidentes que passem por uma ou mais variação estudada. Assim, o método de árvore de causas tem como objetivo encontrar a causa raiz dos acidentes analisados e atuar para mitigar a variação ocorrida naquela situação.

Além da concepção pluricausal, as teorias mais recentes tendem a não culpabilização principal da vítima/trabalhador, e James Reason (REASON, 1990) por sua vez propõe que os problemas existentes configuram “erros latentes”, ou seja, podem coexistir no ambiente fabril ou na empresa por muitos anos até o momento em que provocam um acidente. Os erros ativos, contemplados pelas teorias antigas, são os fatores com uma consequência imediata, em geral partindo de ações impróprias dos operários ou do maquinário; já os erros latentes são de responsabilidade organizacional, principalmente por líderes de planejamento e gestores de equipes, como por exemplo a supervisão inadequada dos trabalhadores ou mesmo um desenho ineficiente da planta da fábrica.

No capítulo a seguir, a questão da pluricausalidade dos acidentes será aprofundada e será possível compreender melhor cada uma das categorias que os fatores de risco se enquadram, bem como exemplos dos mesmos aplicados ao contexto da indústria metalúrgica.

POTENCIAIS AGENTES DE RISCO E SUAS CATEGORIZAÇÕES

De acordo com as teorias de acidentes expostas anteriormente, os acidentes de trabalho ocorrem devido à uma intersecção de causas, mas para um melhor aprofundamento do tema, os fatores de risco foram divididos em 3 classificações: fatores físicos, fatores psíquicos e características pessoais e comportamentais.

FATORES FÍSICOS

Os fatores físicos referem-se aos riscos presentes no ambiente de trabalho e elementos de interação com os funcionários, como equipamentos, maquinário e ferramentas (GONÇALVES; DIAS, 2009)(DEMBE; ERICKSON; DELBOS, 2004)(ALALI et al., 2016).

Alguns exemplos de riscos que se enquadram nessa classificação são: ferramentas e equipamentos insuficientes ou em condições precárias de uso, utilização inadequada dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), uso inadequado de máquinas e equipamentos (exemplo: sobrecarga de correia transportadora), excesso de ruído, vibração, temperaturas elevadas, má instalação elétrica, manipulação e contato com substâncias químicas, exposição a fumos, gases e metais particulados, esforços repetitivos, posições de trabalho incômodas, demasiado esforço físico (exemplo: carregar peso excessivo), utilização de escadas, esforços não ergonômicos (exemplo: ajoelhar e agachar), trabalhar em superfícies escorregadias ou instáveis, risco de queda e risco de eletrocussão.

Outro risco físico relevante para a indústria metalúrgica é o risco de explosão, caracterizado por uma rápida reação com liberação de energia, e que, portanto, necessita de combustíveis, oxidantes e vapores inflamáveis para ocorrer.

FATORES PSÍQUICOS

Os fatores psíquicos estão ligados aos riscos originados na organização do trabalho, através de suas políticas, normas e cultura, ou por fatores pessoais não necessariamente relacionados ao desempenho da função profissional, mas que influenciam como um fator de distração (GONÇALVES; DIAS, 2009)(ALALI et al., 2016)(JULIÀ et al., 2013).

São eles a exigência de maior produtividade, curtos prazos de entrega, divisão de tarefas e de trabalhadores inadequada, número insuficiente de funcionários, prática frequente de horas extras, descumprimento dos períodos de descanso, longa jornada de trabalho, falta de planejamento, falta de treinamento ou reciclagem, negligência às situações de exposição, estresse, problemas financeiros e baixos salários (o que leva também à procura de segundos empregos), problemas de saúde e familiares e receio de demissão.

Essas exigências e atividades que fogem ao protocolo seguro de operação levam a comportamentos perigosos, colocando em risco a saúde dos trabalhadores e o patrimônio material da empresa.

CARACTERÍSTICAS PESSOAIS E COMPORTAMENTAIS

Estas características retratam condições que, de acordo com estudos encontrados na literatura, apresentam maior probabilidade de risco, como por exemplo o baixo nível educacional, idade e o tempo de trabalho na empresa (JAFARI et al., 2019)(GONÇALVES; DIAS, 2009).

Em relação à faixa etária, vale destacar que os trabalhadores de idades menores tendem a agir com menos cautela e assumir mais riscos, muito provavelmente devido à falta de experiências com acidentes; contudo trabalhadores com maior tempo de prática em muitos casos se acidentam por displicência e distração (AREZES; MIGUEL, 2008).

Alguns estudos também visam investigar se existe uma diferença entre trabalhadores temporários e trabalhadores regulares quanto aos riscos a sofrerem um acidente de trabalho. A conclusão obtida foi de que o modo de contrato não é um fator de relevância, mas é possível relacionar a menor experiência no trabalho e a falta de conhecimento dos riscos da fábrica com a maior probabilidade desse operador ser acometido por um acidente. Vale ressaltar que essas características também podem ser encontradas em trabalhadores com contrato regular e que ingressaram na empresa há menos de seis meses, conforme estudado por Benavides (BENAVIDES et al., 2006).

Outras características que podem representar fatores de riscos são ausência de conhecimento e treinamento prévios para a função, doenças crônicas pré-

existentes como problemas respiratórios, problemas cardíacos, depressão e déficit auditivo.

O diagrama de Venn apresentado na figura 3 representa um resumo da origem e da interligação dos motivadores de acidentes de trabalho (DEMBE; ERICKSON; DELBOS, 2004).



Figura 3 - Conjunção de Fatores de Risco

Os principais fatores de riscos apresentados podem comprometer a saúde dos trabalhadores, algumas vezes levando a acidentes fatais. De acordo com os estudos analisados, é possível evidenciar as principais consequências: queimadura, corte, prensamento, impacto de objetos, quedas, doenças osteomusculares (exemplo: tendinite e bursite) (GONÇALVES; DIAS, 2009).

Outro tema bastante abordado na literatura é a perda de audição induzida por ruído, que consiste na redução gradual da capacidade auditiva pela exposição a altos níveis de ruído durante 6 a 10 anos (GUERRA et al., 2005). Mesmo durante um curto intervalo de tempo, o alto nível de ruído também pode ser prejudicial, pois é capaz de agir sobre o sistema nervoso causando fadiga, irritabilidade, dificuldade em coordenar ideias e modificações vasculares e cardíacas. De acordo com um estudo de revisão de acidentes no Canadá (PICARD et al., 2008), as indústrias de manufatura e de

transformação de metal estão entre os principais destaques para a relação entre déficit de audição e acidentes de trabalho.

Os problemas de pele e olhos também têm grande relevância, pois seu contato com substâncias químicas pode causar irritação, inchaço, queimação e até mesmo ferimentos, também chamados de dermatoses ocupacionais.

Além disso, uma grande preocupação mapeada é o aumento da incidência de câncer de pulmão devido à aspiração de fumos, pois cerca de 15% deste tipo de câncer pode ser atribuído ao ambiente e condições de trabalho. Quanto aos outros tipos de cânceres, a média encontrada de relação com as condições citadas anteriormente é de 5,3%, valor que representa alta relevância, ainda que menor do que o câncer de pulmão (RUSHTON et al., 2012).

SOLDAGEM E SEUS RISCOS

O processo de soldagem será abordado com maior detalhamento, uma vez que existem diversos estudos investigativos na literatura sobre essa profissão e os riscos que seus trabalhadores estão suscetíveis.

Os principais riscos estão relacionados à aspiração de fumos metálicos, que podem ser provenientes do metal que está passando pela soldagem ou provenientes do eletrodo, em geral em soldagem a arco elétrico, e isso determina qual será a composição dos fumos. Por exemplo, cada aço terá principalmente ferro e uma grande variação dos outros componentes da liga, como o cromo, níquel, zinco e manganês. Os metais vaporizados, em contato com o ar, produzem as partículas de óxidos metálicos que podem se depositar principalmente nos pulmões, mas também em outras regiões do corpo (SORENSEN et al., 2007).

Para o aço doce, o principal fumo gerado é o óxido de ferro, que pode causar uma doença nos trabalhadores chamada siderose, que é a deposição dessas partículas no pulmão, mas não provoca nenhuma redução ou impacto funcional na saúde.

Sorensen realizou uma pesquisa entre soldadores em contato com material particulado no dia a dia e constatou que alguns metais, mas principalmente o cromo, estão altamente relacionados com a incidência de câncer de pulmão (SORENSEN et al., 2007).

Os fumos provenientes de eletrodos também apresentam grande variação de composição, mas em geral possuem ferro e um fundente. A exposição nestes casos varia de acordo com o processo de soldagem (MAG, MIG e comum apresentam maior consumo do eletrodo, enquanto TIG não há esse consumo), características da corrente elétrica, ventilação do ambiente e outros fatores que determinam a velocidade de consumo dos eletrodos.

Outros componentes que se deve ter maior cuidado são: fluoretos, que podem levar à doença fluorose, responsável pela calcificação de ligamentos, mas é possível realizar o monitoramento da saúde através do exame de urina e de raio X da bacia; cádmio, por ser extremamente perigoso para o pulmão e rins, levando a lesões, mas é possível fazer o seu acompanhamento de intoxicação através da urina; níquel, que provoca febre, alergia cutânea e câncer de pulmão e da cavidade nasal; manganês, que pode causar a doença de Parkinson Manganico e que é incapacitante e irreversível; zinco, que pode causar febre dos fumos metálicos; chumbo, apresentando um risco proporcional à temperatura de aquecimento (BALKHYOUR; GOKNIL, 2010).

Quanto aos diferentes métodos de soldagem, temos que o TIG (soldagem a arco sob gás com eletrodo de tungstênio) produz menor concentração de fumos do que na soldagem com vareta manual ou com eletrodo metálico; SAW (solda de arco submerso) tem menor concentração do que na soldagem de arco coberto ou gás, pois o fundente age como cobertura; PAW e PAC (soldagem e corte a arco de plasma), que apresenta danos semelhantes ao processo TIG, além da alta exposição ao espectro de raios UV; Solda a laser, que pode trazer riscos para os olhos e requer o uso de EPIs adequados; Soldagem e corte a maçarico, que em geral é realizada em temperaturas mais baixas, portanto as condições de fumos estão relacionadas com o ambiente de trabalho.

O tópico de prevenção a esses acidentes e doenças ocupacionais será apresentado mais adiante no trabalho.

A PERCEPÇÃO DO RISCO

Embora seja muito importante conhecer os riscos existentes no ambiente de trabalho e os riscos psicológicos e comportamentais, é essencial para uma boa gestão e prevenção a acidentes que se compreenda como é o mecanismo de percepção de situações perigosas pelo ser humano.

A detecção de um risco pelo cérebro envolve a amígdala, que identifica uma situação de urgência e hipocampus e córtex pré-frontal, responsáveis por interpretar todos os sinais de perigo, apresentando uma resposta mais lenta. Após essa identificação, o hipotálamo é responsável por ativar essas conexões neurais do sistema nervoso e por ativar o sistema adrenal-cortical, secretando CRH (hormônio liberador de corticotrofina) e também ocorre a liberação de adrenalina e noradrenalina, que colocam o corpo em uma situação de estresse. Na prática, o que ocorre é que os sistemas motores e cardiovasculares são ativados, submetendo o corpo a um estado de tensão e aceleração, oxigenando músculos e aumentando os batimentos cardíacos, por exemplo, e assim mantendo o corpo alerta para uma possível situação de perigo.

A figura 4 apresenta uma esquematização mais detalhada desses fenômenos.

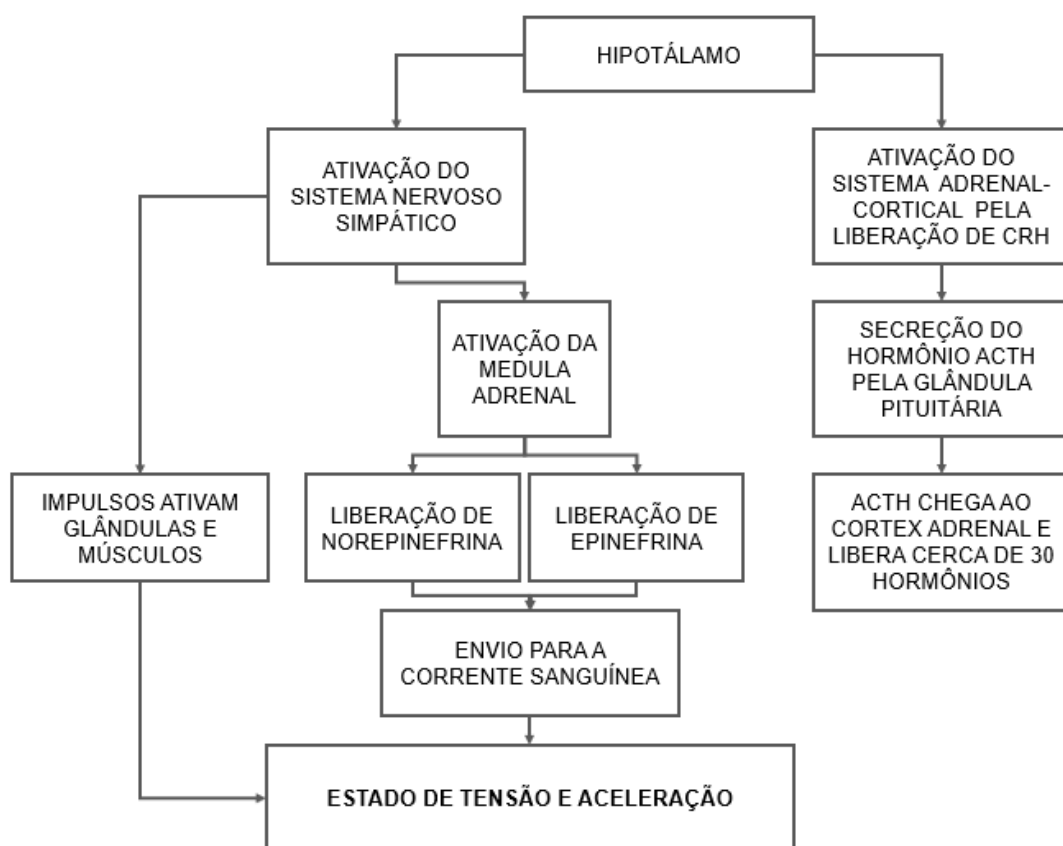


Figura 4 - Mecanismo de Percepção dos Riscos (JULIA LAYTON, [s.d.])

A forma de detecção de riscos apresentada anteriormente é de grande importância em situações pontuais, porém ao analisar os riscos no dia a dia regular de um trabalhador, essa liberação de hormônios de estresse e suas reações físicas desencadeadas não ocorre a todo momento. É necessário se aprofundar em todo o contexto que leva o ser humano a perceber que está vivenciando uma situação com um possível resultado indesejado.

Sendo assim, é possível dividir a percepção de situações perigosas em três categorias: riscos diretos, que configuram um perigo iminente e acionam os sistemas do corpo humano vistos anteriormente; riscos baseados na ciência, como doenças em que se tem um certo conhecimento científico do que pode ocorrer; e riscos virtuais, os quais o conhecimento não é amplamente difundido e há um grande campo de questionamento e incertezas, como por exemplo os campos magnéticos gerados por celulares e algumas outras máquinas.

A percepção de todos esses tipos de riscos presentes no ambiente de trabalho, principalmente os riscos virtuais, é muito importante de ser estudada uma vez que a intervenção em atividades e comportamentos não seguros está diretamente

relacionada ao modo que os funcionários envolvidos pensam sobre os riscos (XIA et al., 2017). Esta compreensão pode ser definida como a junção da percepção racional ou objetiva, derivada dos estudos da engenharia, com o entendimento subjetivo de situações, baseado nas ciências sociais, sendo que esta avaliação dos riscos existentes muitas vezes ocorre de forma rápida, intuitiva e irracional, seguido de uma tomada de decisão (XIA et al., 2017). Essa decisão subjetiva muitas vezes toma a frente, pois o método de aprendizagem do ser humano se baseia muito na observação e nas experiências prévias, ressaltando a importância de sempre seguir os protocolos de segurança determinados pela empresa.

Os riscos existentes muitas vezes causam problemas a longo prazo e são riscos “invisíveis”, por exemplo o trabalho com excesso de ruído durante um grande período da vida do funcionário, que após anos pode causar a perda de audição induzida. Isso significa que reconhecer estes problemas existentes na indústria pode não ser tão fácil e direto quanto a identificação de um risco concreto e de curto prazo, por exemplo o manuseio de equipamentos a altas temperaturas (AREZES; MIGUEL, 2008).

O entendimento objetivo também é conhecido por “percepção racional dos riscos” e pode ser mensurado a partir de dois fatores: a magnitude do risco e a probabilidade de que este ocorra (XIA et al., 2017)(CEZAR VAZ et al., 2012)(SJÖBERG, 2000). A partir dessas duas características é possível avaliar qual a severidade de cada um dos problemas identificados e compará-los, geralmente avaliando os dados em uma matriz de riscos, como mostrado na Figura 5 (NAPOLEÃO, 2019). O estudo realizado por Xia, 2017 (XIA et al., 2017) ressalta que quando os trabalhadores percebem algum risco existente no ambiente de trabalho, a dimensão do impacto mostra-se ainda mais relevante quando comparado com a probabilidade de que este ocorra.

A matriz de riscos terá em seus eixos justamente a definição de riscos apresentada anteriormente: probabilidade de ocorrência de um evento com resultado indesejado versus a severidade ou impacto do acidente (“OHSAS 18001,” [s.d.]).

Probabilidade	90%	Média	Média	Alta	Alta	Alta
	70%	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
	50%	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta
	30%	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
	10%	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
Impacto						

Figura 5 - Matriz de Probabilidade e Impacto

A percepção subjetiva dos riscos e a análise baseada em emoções são os principais objetos de estudo nesta área, sendo influenciadas por experiências prévias, características pessoais de cada funcionário envolvido, influências culturais e socioeconômicas (XIA et al., 2017). Desta forma, cada pessoa enxerga os perigos do ambiente de uma perspectiva diferente, impactando diretamente na tomada de decisão de assumir comportamentos seguros (AREZES; MIGUEL, 2008).

Um estudo realizado por Sjöberg retrata a dificuldade de se mensurar e atribuir uma nota à magnitude de um evento futuro, de acordo com os operários entrevistados (SJÖBERG, 2000). Entretanto, o mecanismo de comparação do impacto entre possíveis acidentes parece ser efetivo. Aliada à essa técnica de comparação, é interessante treinar os trabalhadores de forma a se colocarem em uma situação hipotética de risco, avaliando em diferentes quesitos qual seria a probabilidade e impacto daquele acidente ocorrer, e assim a mente desses funcionários seria condicionada a evitar futuros eventos perigosos, apesar das experiências individuais já vivenciadas.

Estudos mostram que atitudes que não seguem as normas de segurança são as principais causas para a ocorrência de acidentes de trabalho (GHAHRAMANI; ABBASI, 2016)(JAFARI et al., 2019)(NEISSI et al., 2013), mas vale retomar que estes

comportamentos podem ser motivados por exemplo por uma demanda de alta produtividade da empresa e não somente por uma irresponsabilidade do funcionário. Assim, a percepção dos riscos mostra-se novamente relevante, à medida que é também um dever do operário julgar o que pode ou não ser feito de acordo com as normas de segurança de cada ambiente e processo (JAFARI et al., 2019). Quanto à empresa, é essencial que esta forneça treinamentos e revisões periódicas de qual deve ser a conduta adotada pelos funcionários e também permitir que esta possa ser cumprida.

As características pessoais são determinantes no comportamento assumido pelos funcionários e estudos apontam novamente que o menor nível de escolaridade e pouca ou ausência de experiência no trabalho são fatores de risco ocupacional por estarem relacionados à menor percepção dos problemas ou mesmo à minimização dos mesmos (ALALI et al., 2016)(BENAVIDES et al., 2006). Cezar-Vaz realizou um estudo entre soldadores aprendizes em que foi possível constatar que aprendizes que já se envolveram em um acidente de trabalho relacionado à soldagem possuem uma maior percepção dos riscos existentes quando comparados aos demais colegas, levando à conclusão da literatura de que a noção dos riscos aumenta com a maior experiência do trabalhador na área (JAFARI et al., 2019).

Outro aspecto de grande relevância na literatura é a relação entre o déficit de audição e a percepção dos riscos. As condições de audição pré-existentes possuem um grande impacto na percepção do nível de ruído a que o trabalhador em questão está exposto, evidenciando novamente como esta compreensão dos problemas é um entendimento subjetivo. A fim de se evitar este dano à saúde dos trabalhadores, a existência de treinamentos aos funcionários sobre a necessidade de se utilizar os EPIs adequadamente e a comunicação clara dos problemas que esta perda auditiva podem provocar são essenciais para a estratégia da empresa (AREZES; MIGUEL, 2008). Entretanto, um estudo realizado nos Estados Unidos concluiu que o uso de protetores auriculares por funcionários que já apresentam um déficit de audição pré-existente pode ser também um agravante dos riscos de acidentes, por prejudicar que estes ouçam instruções necessárias ao desempenho de sua função com segurança e sinalizações. Este dado salienta a importância de se realizar ações preventivas quanto à percepção dos riscos de saúde a que os trabalhadores estão expostos e atitudes para minimizá-los.

A literatura apresenta diversas formas de se avaliar os riscos existentes no ambiente de trabalho, mas todos ressaltam a importância da percepção dos riscos por parte de cada um dos funcionários e o grande impacto que isso resulta em ações preventivas e na decisão de assumir comportamentos seguros durante suas atividades.

GESTÃO DO RISCO

A gestão do risco define-se pela identificação de fatores de risco nos ambientes e processos da fábrica, antecipação de possíveis acidentes, implementação de ações preventivas e acompanhamento ao longo do tempo das atitudes tomadas.

Cada estudo de análise de riscos apresentado na literatura apresenta um método para identificação dos principais problemas existentes nas empresas, seja através de questionários, revisão de documentos ou rodas de conversa com os funcionários (MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997); muitas vezes são combinados métodos quantitativos e qualitativos para esta avaliação (GONÇALVES; DIAS, 2009). Com essa coleta de dados e mapeamento dos pontos principais de atuação é possível criar planos de ação, tanto preventivos quanto um procedimento de registro caso um acidente venha a ocorrer.

Para tanto, a análise deve ter como foco a identificação da causa raiz dos acidentes, que pode ter como origem determinantes físicos e sociais (GONÇALVES; DIAS, 2009). Como visto anteriormente, nem sempre a causa raiz é facilmente identificável, devido à pluricausalidade dos acidentes, sendo necessário analisar cada ação tomada ou condição existente para se alcançar o início do problema. A partir do estudo dos fatores de risco subjetivos, o estudo realizado por Gonçalves sugere que sejam criados grupos de suporte emocional e valorização da percepção dos trabalhadores, estratégias de organização do trabalho mais adequadas e maior autonomia da CIPA (GONÇALVES; DIAS, 2009), que será abordada no tópico de “Normas, Regulamentações e Legislações”. Além disso, todos os estudos da literatura ressaltam a importância da percepção individual dos riscos presentes no ambiente de trabalho, o que leva à recomendação de que sejam fornecidos treinamentos periódicos a todos os funcionários (AREZES; MIGUEL, 2008)(CEZAR VAZ et al., 2012).

O tópico de “Normas, Regulamentações e Legislações” deste trabalho também abordará a importância de se ter um bom registro de todos os incidentes ocorridos em uma empresa para evitar que o mesmo ocorra novamente. Além disso, muitas pessoas acometidas por acidentes possuem dificuldade de relatar os fatos que ocorreram com detalhes após algum tempo do incidente, evidenciando mais uma vez a necessidade da existência de uma documentação adequada (DEMBE; ERICKSON; DELBOS, 2004).

Os planos de ação preventiva não devem estar limitados a ações para contornar os problemas existentes, mas para também solucioná-los. Um exemplo sobre isso é relatado no estudo feito por Gonçalves, 2011 (GONÇALVES; DIAS, 2009) em que o ruído intenso já havia sido mapeado como um relevante fator de risco, mas a única forma de prevenção era com a obrigatoriedade do uso de protetores auriculares, ao invés de uma tentativa de ajuste das fontes emissoras do ruído. Nesta empresa também foi implementado um Programa de Conservação Auditiva que consistia no acompanhamento da saúde dos trabalhadores por exames audiológicos, ações educativas de conscientização para uso adequado dos EPIs e no mapeamento da intensidade de ruído ao longo da fábrica.

Em alguns casos, não cabe somente à empresa a adoção de medidas preventivas, estendendo-se também ao governo assumir um papel de regularização e fiscalização. Um estudo realizado na Bélgica (ALALI et al., 2016) menciona um decreto de 15 de dezembro de 2010 que proíbe agências de trabalho temporários a oferecerem empregos envolvendo atividades de gaseamento, demolição e resíduos perigosos, por ser necessário um maior acompanhamento e treinamento do funcionário para realização de tal função (VANCAUWENBERGH; MEURA; BRUGGEMAN, 2015). Regulamentações do tipo também podem ser aplicadas à indústria metalúrgica para posições de trabalho expostas a maiores riscos e que requerem um conhecimento técnico prévio. Ainda sobre o decreto implementado, o Estado garante incentivos financeiros às empresas que investem em melhorias na qualidade do ambiente de trabalho e na prevenção a acidentes.

O estudo realizado com soldadores aprendizes (CEZAR VAZ et al., 2012) mencionado no tópico Estudos e Acidentes utiliza o método de Comunicação do Risco e apresenta também algumas sugestões de como deve ser a tratativa para a prevenção a acidentes: transmitir confiança na mensagem comunicada, relacionar o dia a dia com dados científicos que comprovem o que está sendo defendido (neste caso, a percepção do risco relacionada à prevenção de acidentes de trabalho), diversificar exemplos que possuem as mesmas consequências, ser breve e claro no discurso, utilizando uma linguagem que seja abrangente a todo o público sem grandes esforços. Quanto aos fatores de risco identificados, o estudo conclui que a melhoria das técnicas de soldagem contribui na redução do número de acidentes e de sua severidade, o que leva à recomendação de que seja oferecida uma boa capacitação técnica aos aprendizes como forma preventiva aos acidentes de trabalho.

MÉTODOS E FERRAMENTAS DE GESTÃO DO RISCO

Alguns métodos de identificação e mapeamento de riscos apresentados anteriormente, como a árvore de causas e a matriz, são também ferramentas de gestão e prevenção a acidentes, indicando quais são as fragilidades e fatores de risco dos processos.

A árvore de causas, também chamada de árvore de falhas ou árvore de eventos, pode ser utilizada tanto na análise de acidentes após a sua ocorrência, quanto na antecipação e construção de possíveis riscos, respectivamente. A principal diferença encontrada está na construção da árvore: no caso de um acidente confirmado, recomenda-se coletar as informações e organizá-las partindo do momento do acidente e retomando todas as ações que o precederam; para futuros eventos, o método deve seguir a lógica inversa, analisando possíveis variações das atividades estabelecidas nos protocolos de segurança que podem trazer resultados indesejados e construindo a árvore com base nos potenciais eventos que sucederiam essa variação.

Em ambos os casos é interessante que se construa o fluxograma ou diagrama de blocos, atendendo-se à disposição dos equipamentos e máquinas na fábrica, à lista de componentes químicos e matérias primas utilizadas, ao tempo necessário para realização das tarefas, à frequência em que deveria ocorrer a atividade e aos funcionários envolvidos, caso esses fatores tenham relevância em cada uma das etapas elencadas na árvore. Também é importante analisar em cada etapa se as ações preventivas a acidentes já implementadas estão sendo devidamente cumpridas.

Na árvore de eventos é possível atribuir uma nota de probabilidade e impacto para cada etapa da cadeia e então direcionar as ações preventivas aos acidentes mais perigosos. O impacto ou severidade pode ser categorizado em: desprezível, em que não há degradação do sistema, danos ou lesões; marginal, sem danos aos funcionários envolvidos, mas com um leve comprometimento do sistema; crítico, em que os danos e lesões impactam o sistema e pessoas; catastrófica, com severa degradação do sistema e graves lesões ou morte dos envolvidos.

A nota atribuída ao fator de risco também pode estar relacionada ao impacto que um dos elos causaria na cadeia como um todo, como por exemplo a paralização da linha de produção. Essa nota atribuída configura justamente na matriz de riscos apresentada anteriormente.

A desvantagem encontrada no método de árvore de eventos para a prevenção de acidentes encontra-se no fato de que é necessário construir uma árvore para cada evento iniciador da cadeia. Um exemplo de árvore de causas é mostrado na figura 6.

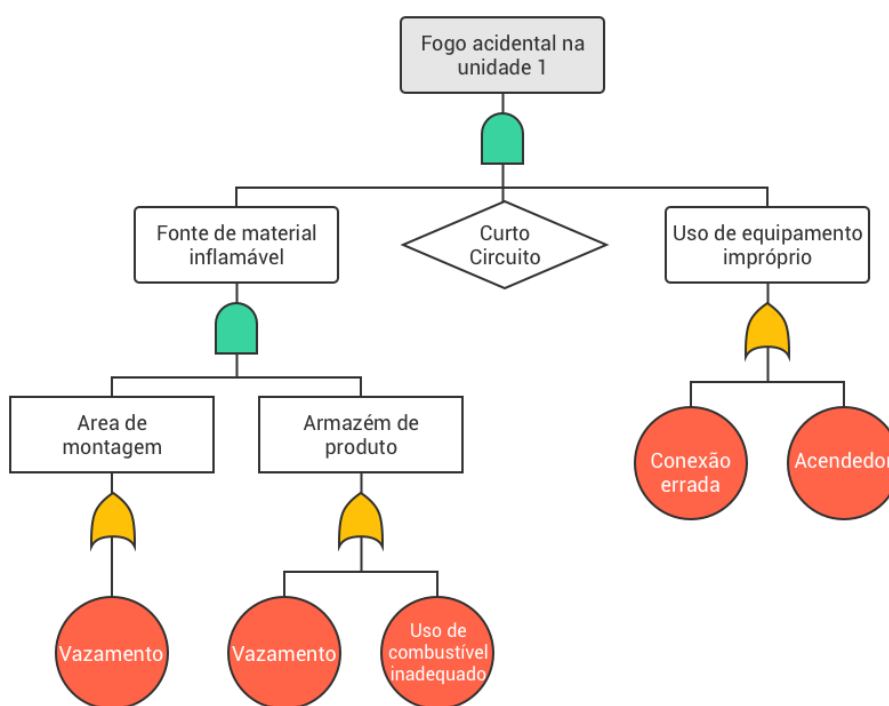


Figura 6 - Exemplo de Árvore de Causas (HENRIQUE CARVALHO, [s.d.])

Além dos métodos já apresentados, uma grande ferramenta para a prevenção a acidentes é o mapeamento gráfico dos riscos das empresas.

Mapas de Riscos são mapas da fábrica indicando graficamente onde estão localizados cada tipo de riscos e sua magnitude, identificados por tamanhos de círculos e cores diferentes. Verdes representam riscos físicos (ruído, vibrações, temperatura), vermelhos são os riscos químicos (fumos, gases, ácidos), marrom os biológicos (microrganismos, lixo), amarelo são ergonômicos (má postura, trabalho excessivo) e azul são riscos mecânicos (equipamentos e ferramentas inadequadas). Todas as empresas, independentemente de seu tamanho, devem ter seus mapas de

riscos disponibilizados próximos aos pontos de uso, com fácil acesso para todos os funcionários. Na figura 7 temos um exemplo de mapa de riscos de uma instalação empresarial.

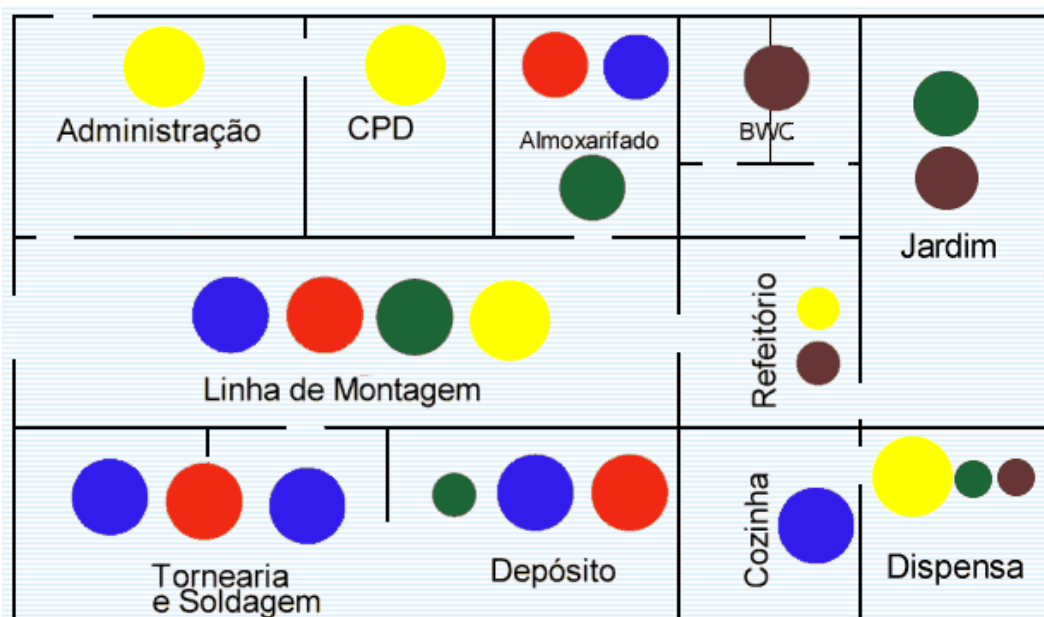


Figura 7 - Exemplo de Mapa de Riscos (SINDISAÚDE, [s.d.])

Existem também ações preventivas que podem ser rapidamente realizadas pelos próprios funcionários da empresa, desde que instruídos corretamente. Um exemplo é um programa de segurança por observação existente na empresa DUPONT, indústria química, em que os funcionários são treinados a notar comportamentos divergentes do esperado e também a realizar diariamente uma verificação de seus equipamentos de segurança, iniciando pela cabeça até os pés, para que não esqueçam de nada (DUPONT, [s.d.]).

Tratando-se de EPIs, a tecnologia também pode ser uma grande aliada na prevenção a acidentes, por disponibilizar alguns dispositivos, chamados de wearables, que podem ser utilizados junto aos uniformes dos trabalhadores e identificam situações de risco, como capacetes, relógios, óculos, fitas no peitoral, entre outros. Com esses wearables é possível identificar a localização, temperaturas muito altas, grande nível de ruídos, alto nível de vibrações, bem como condições do trabalhador de batimentos cardíacos e outros sinais vitais (“Improving Workplace Health and Safety with Wearable Technology,” [s.d.])(“Wearable Devices Aim to Reduce Workplace Accidents,” [s.d.]). Outro equipamento muito interessante é

acoplado ao próprio capacete do funcionário e, por meio de sensores e reconhecimento de imagens, é capaz de emitir um alerta caso a pessoa esteja passando embaixo de algo com risco de queda.

Para que isso seja possível, a análise da maior quantidade de dados possível é essencial, reconhecendo padrões seguros e padrões perigosos, e propondo alertas para os operadores e seus gestores (“Smartvid Overview,” [s.d.]). É possível também coletar os dados desses dispositivos utilizados para realizar a gestão de cargos e posições de trabalho que estão mais suscetíveis a riscos e, algumas vezes, monitorar em tempo real a condição de cada trabalhador.

Além dessas ações, os fatores da organização do trabalho também são determinantes na ocorrência de acidentes e, como visto anteriormente, é essencial que os trabalhadores recebam uma boa supervisão e treinamento para realizar suas atividades. Assim, uma boa prática por parte dos gestores é de se prever como a maioria dos indivíduos reage a uma determinada situação e treinar essa reação, independentemente de suas experiências prévias (ANDREW MAYNARD, [s.d.]). Observar o comportamento dos funcionários também é de extrema relevância: comportamentos perigosos podem ser previamente observados por neuroticismo (conjunto de padrões de ansiedade, depressão, autoquestionamento e outros sentimentos negativos), extroversão, agradabilidade, consciência do todo, eficiência com segurança, foco, motivação, competência, entre outros (NEISSI et al., 2013).

O método de análise das camadas de proteção (LOPA – Layers Protection Analysis) por sua vez é um método simples e de baixo custo que permite avaliar se existem camadas de proteção suficientes para se evitar um acidente em determinado processo. Essa análise permite classificar a extensão das consequências de um acidente, identificando até qual impacto a responsabilidade deixa de ser da prevenção a acidentes e torna-se uma tarefa de mitigação (ALVES, [s.d.]).

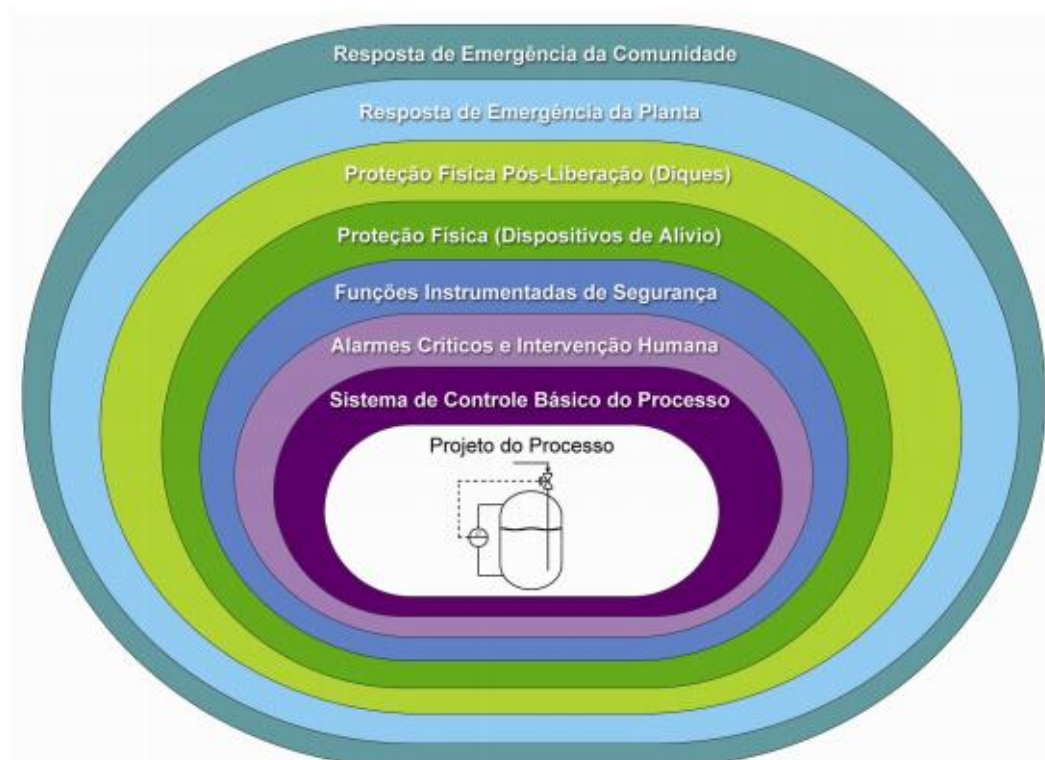


Figura 8 - Método LOPA

Outros métodos e técnicas mais inovadores se baseiam em um brainstorm para encontrar cadeias de causas de acidentes que em primeiro momento parecem estar escondidos. São eles: Sneak Circuit Analysis (SCA), ou Análise de Caminhos Furtivos, e Structured What If Technique (SWIFT), ou Técnica Estruturada de “E se...”. Esta técnica SWIFT consiste em uma criação de ideias que podem se passar no ambiente industrial, de maneira guiada por palavras-chave e fluxos, tendo como objetivo encontrar ações preventivas rápidas de serem colocadas em prática.

Para uma melhor eficiência desses métodos, é interessante que se busque uma equipe multidisciplinar que não trará vieses para a ideação de ações preventivas em todas as condições de operação, rotineiras ou emergenciais.

Com a utilização dos métodos apresentados, é possível atuar na gestão do risco em todos os processos da indústria metalúrgica, mas vale o aprofundamento do tema no processo de soldagem, pelos motivos já apresentados no tópico “Soldagem e seus Riscos”.

Para retomar, a soldagem apresenta como riscos principais as lesões oculares, choques e queimaduras, lesão pulmonar e nos rins por ingestão de fumos tóxicos,

dano cerebral, lacerações cutâneas, doença de Parkinson dos soldadores e até mesmo incêndios industriais.

A fim de se realizar a soldagem com segurança, é de suma importância que o processo seja adequadamente escolhido tendo em consideração o ambiente em que será realizado, que haja ventilação, exaustão, filtragem e isolamento adequados, e que seja fornecida todos os equipamentos de proteção individual necessários.

Sendo assim, as ações preventivas a acidentes de trabalho podem atuar em diversos campos, mitigando as fontes dos problemas ou utilizando aliados para amenizá-las, reduzindo os riscos através da adaptação da tarefa ou processo, por uma melhoria tecnológica, por medidas de proteção dos funcionários ou do meio ambiente, por uma manutenção dos equipamentos, por fornecimento de treinamentos e pelo planejamento de medidas emergenciais. Uma vez implantadas as atitudes preventivas, estas devem ser monitoradas através de indicadores regularmente e seus fluxos de riscos potenciais devem também ser constantemente atualizados.

NORMAS, REGULAMENTAÇÕES E LEGISLAÇÕES

O estudo de análise de riscos muitas vezes tem como base a pesquisa de acidentes historicamente mais comuns entre indústrias semelhantes e os casos que já ocorreram dentro da própria empresa. Esse registro de acidentes deve ser idealmente feito por um órgão do governo responsável, padronizando as informações registradas e determinando normas e regulamentações de trabalho de forma que não a atividade laboral não comprometa a saúde dos trabalhadores, o meio ambiente e outros possíveis danos à segurança da comunidade.

Atualmente, um grande empecilho à análise de risco das empresas é justamente a grande quantidade de subnotificação de acidentes, principalmente os de menor gravidade, podendo chegar a 76,6% de omissão (CORDEIRO et al., 2005)(MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 1997). Devido a essa falta de informação, auditores fiscais e responsáveis do governo também encontram dificuldades em ter acesso aos arquivos e documentações de empresas, comprometendo o entendimento da situação do Brasil a respeito de acidentes e a criação de ações preventivas (GONÇALVES; DIAS, 2009)(CORREA; ASSUNÇÃO, 2003).

Além do reporte de acidentes ser um tema delicado que muitas vezes impacta a imagem da empresa para a sociedade, não existe uma diretriz clara e oficial de quais acidentes e incidentes devem ser registrados e de quais são os órgãos responsáveis por essa coleta de informações. A fim de se alcançar uma mudança na situação da saúde dos trabalhadores, seria necessário definir o fluxo de informações oficiais registradas abrangente e sistemático, bem como a sua supervisão e exigência de reportes.

Com as informações registradas, é possível se obter análises e indicadores interessantes a respeito da saúde dos trabalhadores nas indústrias do país, como as taxas de lesão e de mortalidade dos acidentes, e os principais riscos potenciais em determinadas atividades das empresas.

Outra dificuldade encontrada no reporte de acidentes é quando esses ocorrem com funcionários temporários ou terceirizados, os quais em geral possuem contratos de trabalho que não são muito claros quanto às atitudes tomadas em casos de acidentes. Em muitos casos, o número de acidentes de trabalho e letalidades é medido de acordo com a Previdência Social, mas no caso dos trabalhadores citados

anteriormente, esses são descobertos por esse benefício e não são contemplados nas estatísticas oficiais (CORREA; ASSUNÇÃO, 2003).

De forma geral, os acidentes de trabalho devem ser reportados através da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), que registra as informações na Empresa de Processamento de Dados da Previdência Social (Dataprev), possibilitando a divulgação do Anuário Estatístico da Previdência Social. Desta forma, somente os trabalhadores formais são incluídos nesse fluxo, excluindo-se funcionários públicos civis e militares, trabalhadores autônomos e donos de empresas que apesar de possuírem um vínculo com a previdência, não são cobertos pelo seguro social. Outras análises de volumetria de acidentes também são realizadas através do Sistema de Informação em Mortalidade que consolida as declarações de óbito por serviços de saúde e cartórios (CORREA; ASSUNÇÃO, 2003).

Vale ressaltar que todos os procedimentos descritos apresentam falhas de cobertura e além disso preveem somente a notificação de acidentes que levam a um acionamento de seguro ou à morte, portanto os incidentes de menor grau muitas vezes caem em subnotificação, representando um problema ainda maior. Um estudo com cerca de 13 mil trabalhadores na cidade de Botucatu, SP alcançou uma estimativa de que 79,5% (desvio padrão de mais ou menos 0,8%) dos acidentes não fatais foram subnotificados durante os 90 dias analisados, quando comparadas as amostras de pessoas entrevistadas com a base de acidentes registrados pelo INSS. Outro estudo realizado nos Estados Unidos encontrou que um terço dos acidentes ocorridos no país estavam relacionados a acidentes de trabalho, sendo que entre 50% e 70% dos mesmos foram subnotificados (CORDEIRO et al., 2005).

Algumas empresas possuem programas internos para controle das condições de segurança dos trabalhadores, como a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), responsável por criar o Mapa de Riscos, citado no tópico de Gestão do Risco, e minimizar os potenciais fatores perigosos ou criar procedimentos para torná-los mais seguros. A CIPA é um órgão regulamentado pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e é um meio de que os gestores e funcionários encontrem em conjunto ações para a prevenção de acidentes. Além disso, também é responsável por investigar e analisar acidentes que venham a ocorrer, promover a divulgação de palestras e treinamentos de segurança e zelar pelo cumprimento das normas estabelecidas.

Algumas Normas de Higiene Ocupacional (NHO) são diretrizes para condições seguras de trabalho em relação à saúde dos operadores, como por exemplo a NHO 01 (GIAMPAOLI; SAAD; CUNHA, 2001), que retrata por quanto tempo e em qual nível de intensidade um trabalhador pode estar exposto ao ruído diariamente de forma que isso não cause uma perda de audição induzida. Outra norma muito importante de referência é a NHO 06 (GIAMPAOLI et al., 2017) que fornece indicações quanto à exposição ao calor. Ambas serão mais bem aprofundadas a seguir.

NHO 01 – AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO

O objetivo desta norma é identificar o agente ambiental emissor de ruído e, por meio de critérios e procedimentos de avaliação da exposição, atuar em seu controle e prevenção de uma potencial surdez ocupacional.

Algumas definições são estabelecidas nessa norma:

- Limite de Exposição (LE): parâmetro de exposição no qual os trabalhadores em geral podem estar expostos repetidamente sem que haja qualquer efeito adverso em sua audição.
- Limite de Exposição Valor Teto (LE-VT): valor máximo de exposição que não pode ser ultrapassado em nenhum momento da jornada de trabalho

Além disso, esta norma se aplica a ruídos contínuos ou intermitentes, e também a ruídos de impacto, que configuram picos de energia acústica com duração de menos de 1 segundo e com um intervalo maior que 1 segundo. Caso o número de repetições diárias do ruído de impacto seja superior a 10.000, esse deve ser considerado como contínuo.

O ruído contínuo apresenta como critério um LE máximo de 85 dB(A) e um LE-VT de 115 dB(A), para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. O nível de exposição é obtido a partir das fórmulas a seguir e o Nível de Exposição Normalizado (NEN) deve ser utilizado para verificação se a operação está atendendo os padrões estabelecidos.

$$NE = 10 \times \log \left(\frac{480}{T_E} \times \frac{D}{100} \right) + 85 \text{ [dB]}$$

$$D = \frac{T_E}{480} \times 100 \times 2^{\left(\frac{NE-85}{3} \right)} \quad [\%]$$

onde:

NE = nível de exposição

D = dose diária de ruído em porcentagem

T_E = tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho

$$NEN = NE + 10 \log \frac{T_E}{480} \text{ [dB]}$$

onde:

NE = nível médio representativo da exposição ocupacional diária

T_E = tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho

A NHO 01 apresenta uma tabela para facilitar a visualização do nível de ruído (LE e LE-VT) em relação ao tempo máximo diário permissível.

Para o ruído de impacto, a avaliação deve ser feita por um medidor de nível de pressão sonora no modo linear para alcance do nível de pico. O LE será determinado pela equação a seguir:

$$N_p = 160 - 10 \text{ Log } n \quad \text{[dB]}$$

onde:

N_p = nível de pico, em dB(Lin), máximo admissível

n = número de impactos ou impulsos ocorridos durante a jornada diária de trabalho

A norma também traz uma tabela para esse tipo de ruído, na qual é representado o nível de pico máximo admissível em relação ao número de impactos.

Para cada um dos tipos de ruído existe um procedimento de avaliação bem definido a ser utilizado, bem como os equipamentos de medição, e interpretação dos resultados.

Conforme visto anteriormente em ruídos contínuos, para valores de NEN acima de 85 dB(A), a norma será infringida, o que requer a adoção imediata de medidas corretivas. Caso o NEN esteja entre 84 dB(A) e 85 dB(A), é recomendado que se adote medidas preventivas e corretivas para redução da dose de exposição diária, uma vez que essa configura uma região de incertezas. Para a faixa de 82 dB(A) a 84 dB(A), a exposição será considerada acima do nível de ação e recomenda-se adotar medidas preventivas para minimizar a probabilidade de danos e riscos maiores à saúde dos trabalhadores. Abaixo de 82 dB(A) temos a dose diária variando de 0 a 50%, região considerada aceitável, sendo necessárias somente ações de manutenção da condição existente. Além disso, independentemente dos níveis obtidos através das equações, não é permitido em nenhum momento que o ruído contínuo ultrapasse 115 dB(A) no caso de trabalhadores que não estejam adequadamente protegidos.

Para o ruído de impacto, a norma será infringida sempre que o nível medido ultrapassar o máximo calculado para um determinado número de impactos diários, exigindo medidas de controle. Para uma exposição entre $(N_p - 3)$ e N_p , a região é considerada acima do nível de ação e recomenda-se medidas corretivas e preventivas. Independentemente do valor encontrado, níveis de pico superiores a 140 dB são inadmissíveis para trabalhadores sem os equipamentos de proteção adequados.

Em alguns casos, coexistem os ruídos contínuos e intermitentes, portanto o valor máximo de exposição a ser considerado deve analisar separadamente o LE de cada tipo de ruído.

NHO 06 – AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR

O objetivo desta norma é avaliar a exposição ocupacional ao calor e, por meio de critérios e procedimentos, atuar no controle da exposição e na prevenção de uma sobrecarga térmica ao trabalhador.

A norma determina valores de exposição máximos para ambientes internos e externos, com ou sem carga solar direta.

A avaliação da exposição ao calor se baseia no Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) que tem relação com a Taxa Metabólica (M). Sendo assim, o IBUTG pode ser calculado das seguintes maneiras:

- Ambientes internos ou externos sem carga solar direta:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg}$$

- Ambientes externos com carga solar direta:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,2 \text{ tg} + 0,1 \text{ tbs}$$

Sendo:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural em °C

tg = temperatura de globo em °C

tbs = temperatura de bulbo seco (temperatura do ar) em °C

As taxas metabólicas (M) utilizadas como referência são dadas por uma tabela na NHO 06 que fornece M durante diversas atividades físicas.

Alguns parâmetros foram adotados para a construção desta norma, como a avaliação de um trabalhador sadio, com devida reposição de água e sais minerais, e trajado adequadamente com calça e camisa de manga longa, que permitam a circulação de ar e troca de calor.

Os limites de exposição máximos são dados de acordo com a tabela da norma, considerando o IBUTG médio ponderado e a M ponderada, por um período de 60 minutos corridos. Caso o trabalhador seja submetido a mais de uma exposição térmica, o IBUTG de cada uma das situações independentes deve ser utilizado para o cálculo.

O método de aclimatização pode ser utilizado sob supervisão médica para que o trabalhador alcance de forma progressiva as condições de sobrecarga térmica simulando às previstas durante o trabalho, através de atividades físicas e certas exposições sucessivas e graduais de calor. A norma também apresenta mais detalhes sobre quando e como é necessária essa aclimatização, quais são as vestimentas adequadas e o que se deve levar em conta na avaliação, o modo de avaliação e ferramentas para isso.

Quanto aos níveis de exposição, quando considerados acima do limite de exposição, a norma será infringida, o que requer a adoção imediata de medidas corretivas. Caso o nível esteja na região de incerteza, é recomendado que se adote medidas preventivas e corretivas para redução da dose de exposição diária. Para a faixa acima do nível de ação, recomenda-se adotar medidas preventivas para

minimizar a probabilidade de danos e riscos maiores à saúde dos trabalhadores. Na região de exposição aceitável, são necessárias somente ações de manutenção da condição existente.

As medidas preventivas necessárias em alguns casos representam o monitoramento regular dos níveis de exposição ao calor que os trabalhadores estão submetidos, disponibilização de água e sais minerais para reposição desses componentes eliminados durante o trabalho, fornecimento de cursos e treinamentos informativos, acompanhamento médico e reconhecimento de sinais de exaustão, entre outras.

As medidas corretivas também mencionadas visam reduzir uma exposição ao calor elevada e são: modificações nos processos e modos de trabalho, automatização de atividades perigosas, utilização de barreiras absorventes ou refletoras, melhorias na ventilação, alternância de trabalhadores e atividades para não manter o mesmo operador por muito tempo sob exposição ao calor, introdução de pausas na jornada de trabalho, entre outras.

ESTUDOS E ACIDENTES

Nesta seção do trabalho serão apresentados alguns acidentes de trabalho e estudos com relevância na literatura, a respeito da análise de riscos na indústria metalúrgica, suas percepções e ações preventivas.

ACIDENTE: EXPLOÇÃO E SOLDAGEM - (“Morre 2o Operário Ferido em Explosão em Metrô da BA,” 2011)

O acidente ocorreu em 2011 nas obras do metrô da Bahia, quando três soldadores tentaram abrir a parte superior de um tonel utilizando um maçarico. O recipiente continha resíduos de substâncias químicas que explodiram em contato com as chamas do equipamento utilizado.

Um dos soldadores teve 95% de seu corpo queimado e não resistiu, outro faleceu em alguns dias e o terceiro trabalhador teve queimaduras leves.

Da análise deste acidente, é possível em primeiro momento identificar algumas falhas nessa operação: a começar pelo equipamento utilizado para se abrir o tonel que era inadequado para a função, e seu uso pode ter sido motivado por falta de instruções adequadas ao trabalho e pela ausência de ferramentas adequadas para abrir o recipiente. Também é provável que não existisse uma boa sinalização dos componentes químicos do tonel e não é descartada a possibilidade de que a ação foi tomada para que a produtividade exigida pelos gestores da operação fosse alcançada, ou alguma disfunção organizacional do tipo.

Outras causas para esse acidente podem ser melhor analisadas a partir dos métodos apresentados no tópico de gestão do risco.

ACIDENTE: INCÊNDIO EM REFINARIA DE ZINCO NO MÉXICO - (“Incendio en Planta de Grupo México en SLP,” 2021)

Uma explosão seguida de um incêndio ocorreu em uma refinaria eletrolítica de zinco no México, planta da Industrial Minera México Sociedad Anonima (Immsa), filial do Grupo México.

Uma densa coluna de fumaça foi formada e a população local foi instruída a permanecer em suas casas e manter portas e janelas fechadas, evitando a inalação de fumos que poderiam ser tóxicos e ocasionar doenças respiratórias.

O acidente foi causado por um curto-circuito na planta de eletrólise que afetou um transformador e uma sala de controles. A evacuação da fábrica foi feita corretamente e de maneira eficiente, de modo que não houve feridos.

Esse acidente, embora bem controlado, representa a importância de se mapear e prevenir acidentes em todos os âmbitos da empresa, não somente nas atividades diretamente ligadas aos processos metalúrgicos. Além disso, também traz a relevância do impacto ambiental que um acidente pode causar, sendo capaz de afetar toda a região metropolitana da cidade em questão, caso a fumaça gerada contenha partículas tóxicas, como cádmio e outras.

ARTIGO: ANÁLISE DE RISCOS EM INDÚSTRIA METALÚRGICA (SANTOS et al., 2007)

O artigo analisado visa identificar os principais riscos existentes em uma indústria metalúrgica de pequeno porte, através de uma pesquisa exploratória e qualitativa.

Para isso, foi utilizada a técnica de Análise Preliminar de Risco (APR), que estuda cada uma das etapas de trabalho detectando os potenciais problemas que podem ocorrer durante a operação, sendo aplicada durante a concepção ou desenvolvimento do projeto. O levantamento dos riscos pode ser realizado a partir de um brainstorm, observações de campo, entrevistas com os operadores, entre outros.

Além da identificação de riscos, também foi feita uma priorização de quais requerem medidas preventivas mais urgentes, de acordo com a matriz de risco, já apresentada no tópico de Gestão do Risco deste trabalho.

Sendo assim, os principais perigos da fábrica foram elencados, bem como suas causas, os potenciais efeitos, suas categorizações e as medidas preventivas e de controle recomendadas.

Os principais riscos encontrados durante o mapeamento deste estudo são: choque elétrico, acidentes com máquinas, contato com aparas resultantes da maquinação da peça (projeção para os olhos, corpo, ou remoção da apara junto da área de corte), fixação incorreta da peça, esquecimento de remoção da chave de

fixação dos grampos ao torno, contato com a peça ainda quente, incêndios, exposição ao ruído, riscos ergonômicos, riscos químicos e desorganização do ambiente de trabalho.

Sendo assim, as principais ações preventivas estipuladas são: adequação da fiação elétrica, oferecer treinamentos aos trabalhadores a respeito dos riscos identificados, instalação de grades de proteção, uso de dispositivos de segurança (comando bimanual e pedal), utilização de EPIs adequados, adequação dos extintores de incêndio, instalação de sinalizações, medições do nível de ruído e melhoria das condições ergonômicas.

ARTIGO: TREINAMENTO DE SOLDADORES ATRAVÉS DA COMUNICAÇÃO SOBRE RISCO - (CEZAR VAZ et al., 2012)

Foi realizado um estudo com 161 soldadores aprendizes na região Sul do Brasil a respeito da percepção dos riscos identificados e qual o efeito da comunicação como ação preventiva.

Os participantes identificaram os seguintes riscos: físicos (96,9%), químicos (95%), fisiológicos (86,3%) e biológicos (51,5%).

A respeito das experiências prévias, 39,7% dos aprendizes reportaram que já se envolveram em acidentes de trabalho, sendo que 27,3% desta amostra relatou queimaduras como dano.

A partir dos dados coletados por pesquisas com estes aprendizes e de uma análise estatística, foi possível inferir que a frequência de percepção dos fatores de risco aumenta com o maior tempo de experiência do funcionário, ou seja, aprendizes que se envolveram em acidentes anteriormente possuem uma maior percepção dos riscos quando comparados a seus colegas de trabalho.

ARTIGO: ACIDENTES DO TRABALHO EM UMA METALÚRGICA - (GONÇALVES; DIAS, 2009)

Este estudo se baseou na análise de 336 acidentes ocorridos em uma indústria metalúrgica de médio porte no interior de São Paulo durante um período de três anos. Para isso, foram realizadas as seguintes etapas: análise de documentações e

registros dos acidentes, entrevistas com 166 acidentados e realização de grupos focais para discussões de causas e ações preventivas com 111 trabalhadores.

Como principais danos à saúde resultantes foram identificados: contusões e cortes (74,7%), queimaduras (9,8%), fraturas (4,2%) e escoriações (3%).

As posições de trabalho também foram estudadas e os trabalhadores acometidos de um maior número de acidentes são os caldeireiros (48,2%), seguido por soldadores (21,4%). Estas são funções que exigem treinamentos e cursos prévios para poderem ser assumidas, o que significa que estes trabalhadores possuem um nível de escolaridade suficiente para desempenhar sua função, ou seja, o fator de instrução adequada não configura um risco nesse caso, portanto outras causas devem ser priorizadas no estudo.

O artigo também estuda a percepção dos trabalhadores quanto ao nível de ruído existente no dia a dia, sendo que 57,2% consideram como alto e 38% como médio; em relação ao nível de ruído no momento do acidente, 30,7% consideram como alto e 43,4% como médio. A conclusão foi de que com o aumento da intensidade de ruídos houve um aumento na proporção de acidentes, mas estatisticamente não foi possível associar essas variáveis. Além disso, o ruído intenso já havia sido mapeado como um relevante fator de risco, mas a única forma de prevenção era com a obrigatoriedade do uso de protetores auriculares, ao invés de uma tentativa de reduzir o ruído.

O trabalho realizado com grupos focais foi essencial para identificar as necessidades e causas raiz de acidentes relatados por trabalhadores, como por exemplo a falta de ferramentas adequadas, exigência de produtividade maior do que os equipamentos poderiam comportar e problemas externos que desencadeiam uma desatenção no momento do trabalho.

Após identificar os principais fatores de risco na empresa, planos de ação e regulamentos devem ser estruturados a fim de se reduzir o número de acidentes.

ARTIGO: COMPARAÇÃO ENTRE FUNCIONÁRIOS REGULARIZADOS E NÃO REGULARIZADOS EM RELAÇÃO AOS ACIDENTES DE TRABALHO - (ALALI et al., 2016)

Este artigo tem como objetivo estudar a relação entre o número de acidentes que acometem funcionários regularizados em uma empresa em comparação com

trabalhadores não regularizados. Para isso, um questionário foi aplicado a 1.886 trabalhadores na Bélgica.

A conclusão deste estudo traz que não há relevância significativa entre a regularização e o número de acidentes, apesar de estudos anteriores na literatura reportarem o contrário. A justificativa desta diferença está na heterogeneidade do tratamento dos funcionários por cada empresa analisada nos outros estudos, em suas estruturas organizacionais, regulações do governo e benefícios concedidos.

Além disso, também foi possível a obtenção de outros fatores que agravam a probabilidade de se ocorrer um acidente de trabalho como o baixo nível de escolaridade, pouca experiência na função desempenhada e condições físicas de maior periculosidade.

O SETOR DE SEGUROS DA INDÚSTRIA METALÚRGICA E A PREVENÇÃO A FRAUDES

O ramo de seguros na indústria metalúrgica abrange os seguros patrimoniais, referentes à fábrica e a alguns equipamentos, e os seguros de saúde e vida dos funcionários. A partir da análise de riscos é possível compreender quais são os acidentes de trabalho mais frequentes que podem ser motivo de acionamento da apólice de seguro e quais são acidentes que requerem maior aprofundamento de uma auditoria, minimizando, portanto, a ocorrência de fraudes neste setor.

A definição de fraude no ramo de seguros é trazida resumidamente por Derrig (DERRIG, 2002), como a solicitação de indenização por um evento que não ocorreu ou que ocorreu de maneira diferente da reportada, possuindo uma conotação oportunista, manipuladora e ilegal, visando a cobertura do seguro.

A relevância desse tema é defendida pelas seguradoras que afirmam que o controle da fraude traz uma perda financeira evitada maior do que duas vezes o seu custo. Analisando o ramo de seguros de saúde, a associação antifraude dos Estados Unidos (The National Healthcare Anti-Fraud Association) estima que 10% de todos os acionamentos de apólice apresentam algum elemento de fraude (MAJOR; RIEDINGER, 2002). Além disso, o estudo de Weisberg no ramo de seguros de automóveis também obteve cerca de 10% de fraude em sua amostra analisada, mas, ainda mais importante, estimou que cerca de 35% dos acionamentos de seguros levantaram dúvidas e suspeitas de fraude (WEISBERG; DERRIG, 1998).

Historicamente, o problema de fraudes começou a ser abordado em países industrializados por volta de 1980 (CLARKE, 1990) principalmente no setor de seguros de automóveis, e algumas organizações nos Estados Unidos, Europa e Canadá foram criadas a fim de se encontrar soluções comuns para essas contestações indevidas. Os Estados Unidos, por serem pioneiros nesse tema, possuem sindicatos criminalistas, um sistema nacional de controle à fraude, aliança com a mídia divulgando propagandas agressivas contra fraudes e um grande estímulo às empresas privadas a controlarem e estudarem os acionamentos de apólice de seguros.

Os ramos de atuação dos seguros apresentam grandes diferenças entre si no quesito de conhecimento de dados de análise das fraudes, mas de maneira geral é possível identificar que todos passam ou passarão pelas seguintes etapas de

maturação ao longo dos anos: inicialmente as fraudes não são vistas como um problema, embora sejam identificados casos esporádicos, mas que não são capazes por si só de desestabilizar a estrutura das seguradoras. Após um certo período, os fraudadores começam a migrar entre empresas aplicando golpes semelhantes, mesmo após a detecção por uma das seguradoras; as trocas de informações a respeito das análises de fraude começam a surgir nessa fase, mas apenas de maneira informal, por telefonemas e cartas, tratando-se de uma informação sensível para ser divulgada e que pode prejudicar a reputação das próprias empresas. O compartilhamento de reportes com órgãos governamentais nessa etapa ainda é escasso, sendo enviado somente quando o caso atinge instâncias legais. Após mais uma certa maturação, o conhecimento de golpes de fraude se torna público e algumas seguradoras passam a discutir ações preventivas. Por fim, o conhecimento a respeito de fraudes torna-se amplamente divulgado, bem como seu impacto financeiro nas empresas, então busca-se uma aliança no mercado para a criação de um banco de dados unificado, utilização de ferramentas antifraude e outras soluções para conter essas contestações indevidas.

Para que seja possível essa maturação do estudo de fraudes, é necessário que as empresas estejam dispostas a tomar atitudes para detectar possíveis fraudes e, tendo-as identificadas, reportar devidamente os ocorridos como fraudes. Esse é um tema de sensível abordagem pelo mercado, porque, além do compartilhamento de dados, as seguradoras não querem ser enxergadas por seu público como criadoras de empecilhos quando for preciso o acionamento da apólice (CLARKE, 1990).

A função das agências asseguradoras é atender às solicitações de forma rápida e efetiva, mas também reconhecem as oportunidades que algumas empresas e pessoas veem de tomar uma vantagem dos acidentes, apresentando danos que superam o ocorrido no acidente e até podendo estar envolvidas com a sua causa, a fim de se obter um pagamento indevido. Neste ponto que os fatores de risco e consequências dos acidentes são divididos em dois tipos: os fatores endógenos, que estão diretamente relacionados aos acidentes reportados, e os exógenos, que podem até apresentar certa relação, mas não são estritamente causados pelo incidente reportado, como por exemplo exigir uma cobertura do seguro de uma pessoa que ficou impossibilitada de trabalhar em decorrência de um acidente de carro.

Além disso, existe uma diferença entre as fraudes por oportunidade, em que o acidente ocorreu, mas o segurado se vê em uma situação de aproveitamento e

inclusão de fatores exógenos na contestação, configurando cerca de 70% de toda fraude confirmada; e enquanto isso também há a fraude fabricada, em que todo o contexto do acidente foi montado e forjado com o objetivo de se aproveitar da seguradora, representando cerca de 30% das fraudes totais. No primeiro caso, a identificação do padrão fraudulento é mais complexa, uma vez que o cliente/fraudador realmente sofreu um acidente, então algumas etapas de análise retornariam uma classificação de não fraude (WEISBERG; DERRIG, 1998).

A investigação das suspeitas de fraude tem como objetivo identificar essas ocorrências endógenas e exógenas e evitar perdas financeiras. Por esta razão, não pode representar um alto custo para a empresa, ressaltando a importância do envolvimento de tecnologia e automatizações nas análises (BOND; CRECK, 1997). Além disso, esta também é uma etapa que requer muita cautela para que os clientes que estão realizando acionamentos legítimos do seguro não se sintam muito questionados prejudicando a relação de confiança existente. Quando um cliente honesto abre uma contestação e a seguradora verifica indícios de fraude, é comum que a empresa mantenha sua posição indagadora, assim como o cliente se mantém firme em exigir a cobertura do seguro, criando um atrito no relacionamento. Somente casos em que a fraude apresenta altíssimas chances de comprovação, a justiça e órgãos governamentais são acionados (CLARKE, 1990).

Para garantir que os dados recebidos nas contestações e as informações reais do acidente sejam as mesmas, da maneira mais assertiva possível, a prevenção a fraudes atua através das etapas de medição, detecção e dissuasão (DERRIG, 2002). Alguns modelos de análises começaram a se destacar em 1990 como por exemplo a utilização de banco de dados (MAJOR; RIEDINGER, 2002), score por regressão simples (WEISBERG; DERRIG, 1998) e modelos de distribuição (BELHADJI; DIONNE, 1997). As análises mais recentes já combinam o uso de inteligência artificial em suas bases para selecionar e apontar um score de risco para cada uma das novas contestações comparadas com os dados já registrados no passado (SPARROW, 2007). Algumas dessas técnicas serão mais aprofundadas a seguir.

Os algoritmos utilizados na maioria dos programas de investigação à fraude seguem a lógica: seleção dos novos casos a serem analisados, apontamento de características e detalhamento dos casos, escolha dos parâmetros a serem analisados, agrupamento de casos semelhantes em categorias, avaliação dos casos,

escolha dos modelos estatísticos para teste, retorno da resposta obtida (DERRIG, 2002).

A etapa de seleção de quais acionamentos de apólice são mais questionáveis é a de maior relevância no processo de investigação, sendo necessário identificar quais parâmetros serão avaliados e a definição de valores de comparação para se determinar uma nota de risco (score) e então afirmar que uma contestação apresenta suspeita de fraude. Este score deve sempre ser avaliado e alimentado o retorno de se o caso é ou não uma fraude, para que o sistema de inteligência artificial seja cada vez mais preciso (TENNYSON; SALSAS-FORN, 2002).

O estudo de Brockett (BROCKETT et al., 2002) apresenta um modelo de score e probabilidade de fraude utilizando um programa específico chamado Principal Component Analysis of RIDIT Scores (PRIDIT), que analisa alguns parâmetros fornecidos nas contestações individualmente e em conjunto. A crítica levantada para esse método é de que ele é comparativo entre contestações, ordenando entre os níveis de suspeita de fraude, e então sendo possível atribuir cada uma delas ao grupo fraudulento ou não fraudulento. A sugestão do autor é de que também exista uma zona cinzenta, ou seja, uma faixa de casos classificados como duvidosos, ao invés da determinação binária de casos de fraude ou não. Além disso, Brockett também defende em seu estudo que o principal problema da detecção da fraude é a reunião de uma base de dados com um bom histórico para ser utilizada como comparação e aperfeiçoamento do score.

Os dados analisados para a determinação do score são exemplificados na literatura, sendo alguns deles a reincidência do acionamento de apólice de seguro em um período determinado, os motivos de acionamentos anteriores, o saldo devedor do pagamento do seguro, o tempo de vínculo do segurado com a seguradora, o nível de detalhamento dos acidentes, a entrega de todos os documentos necessários, entre outros (DERRIG, 2002).

Tradicionalmente, os dados analisados para a detecção da fraude são tratados manualmente, exigindo que o funcionário responsável por receber e registrar as contestações perceba as anormalidades. Um exemplo disso é visto na documentoscopia que muitas vezes ocorre manualmente, a fim de se reconhecer documentos falsos, documentos contendo rasuras, com fontes diferentes das esperadas, falta de marcas d'água e outros aspectos fraudulentos. Outros tipos de documentos que podem ser apresentados no acionamento indevido da apólice de

seguro são cópias de recibos para reembolso ao invés dos originais e atestados médicos com letras parecidas entre o profissional e o paciente (segurado), por exemplo. Todo esse processo manual é extremamente custoso e certas partes podem ser automatizadas, representando um ganho não só financeiro, mas também em tempo de análise (MAJOR; RIEDINGER, 2002).

Além dos fatores que despertam a suspeita de fraude exemplificados na documentoscopia, Weisberg também aponta os principais processos a serem monitorados nesses casos: verificação do Central Index Bureau (CIB), ou o registro histórico de outros acionamentos de apólice de seguro e sua classificação em fraude ou não; investigação física do local do suposto acidente para buscar evidências concretas e averiguar se houve mais alguma vítima; exame médico independente solicitado para confirmar ferimentos e tratamentos necessários; acionamento de agências de investigação especiais; utilização de arbitragem ou mediação para resolver conflitos entre as partes envolvidas, sem que haja necessidade de acionar a justiça, o que tornaria o processo muito mais longo e custoso; auditar as decisões médicas tomadas; e por fim estudar independentemente a magnitude da perda alegada através da análise de documentos (WEISBERG; DERRIG, 1998).

O estudo de Major (MAJOR; RIEDINGER, 2002) ressalta novamente que é necessário avaliar um certo número de fraudes e suspeitas para que seja possível realizar a análise estatística e comparativa, identificando os casos que fogem à normalidade do grupo de controle. Essas são as primeiras etapas da prevenção a fraudes, seguidas pela tomada de decisão e ação. As suposições devem ser cuidadosamente estabelecidas para que se evite acusar um cliente legítimo de estar cometendo uma fraude. E assim, é possível sempre validar e retroalimentar as ferramentas utilizadas com as confirmações das investigações detalhadas.

Um exemplo de utilização de inteligência artificial para detecção de fraude é o programa Eletronic Fraud Detection aplicado aos seguros de saúde, capaz de relacionar a estatística identificando casos de comportamentos suspeitos e desenvolver regras para identificação de casos futuros. A busca de dados a serem relacionados ocorre em repositórios financeiros, de saúde, entre outros. Além disso, a inteligência de programação pode ser utilizada para correlacionar dados e encontrar conexões entre eles.

O estudo de Derrig (DERRIG, 2002) destaca alguns principais tipos de fraude no ramo de seguros: um acidente falso ou encenado, solicitar indenização de um

funcionário não envolvido no acidente, duas ou mais solicitações para o mesmo acidente, solicitação de reembolso de um valor de tratamento incorreto e solicitação de indenização ou tratamento de um problema não relacionado ao acidente.

De acordo com o estudo de Weisberg a respeito de fraude na indústria automotiva, alguns indicadores podem ser acompanhados para a identificação de padrões fraudulentos, mas muitas vezes apresentam uma grande faixa de incertezas, quando analisados separadamente. O ideal então é encontrar um conjunto de indicadores que seja mais assertivo de acordo com cada situação analisada, sendo possível criar uma matriz com regiões de maior e menor probabilidade de fraude. O conceito dessa matriz é semelhante ao da matriz de risco apresentada em “Gestão do Risco” (WEISBERG; DERRIG, 1998).

Entretanto, o estudo de Belhadji (BELHADJI; DIONNE, 1997) afirma que é possível seguir analisando isoladamente cada um dos indicadores para identificar os mais relevantes em termos de fraude. O segundo passo é a utilização de um software com modelo estatístico para estimar a probabilidade de fraude e tomar a decisão de investigar mais a fundo certos casos ou não.

Os principais indicadores mencionados no texto e que podem ser aplicados ao contexto da indústria metalúrgica são: falta de acionamento da polícia, bombeiros ou outras forças públicas em casos que deveria ter ocorrido esse reporte; relato de acidente de pequena magnitude, mas que gerou um custo de reparos excessivo; identificação de ferimentos ou danos a equipamentos que são inconsistentes com o modo que o acidente sucedeu; cliente confere a cobertura de seu seguro pouco tempo antes de seu acionamento; o segurado está passando por dificuldades financeiras; o cliente prefere receber uma menor quantia de indenização do que providenciar todos os documentos que comprovem a veracidade dos fatos do acidente reportado, exigindo uma rápida resposta da seguradora; o segurado apresentar conforto e conhecimento da situação de acionamento da apólice; análise do histórico do cliente, também entre outras empresas de seguros.

O autor também cita a importância de cada empresa manter um fluxo histórico de reporte de acidentes muito bem detalhado e padronizado para um ajuste acurado do score, caso não exista no país ou região o armazenamento de informações em um banco de dados único. Avaliando essa proposta no contexto atual do Brasil, seria necessário criar um sistema de scoragem que abrangesse todas as empresas e suas notificações de acidentes, evitando a fadiga e a falta de informações de cada uma das

empresas adicionarem seus resultados individualmente para ajuste da ferramenta (BELHADJI; DIONNE, 1997).

Apesar dos estudos apresentados na literatura terem como foco principalmente as fraudes no setor de seguros automobilísticos e financeiros, estes modelos investigativos também podem ser adaptados e aplicados à indústria metalúrgica. Os seguros patrimoniais possuem maior dificuldade de serem investigados por esses modelos devido ao menor número de acidentes registrados em bancos de dados, mas também é possível utilizar alguns parâmetros de avaliação já mencionados como por exemplo o nível de detalhamento dos acidentes e entrega de todos os documentos necessários. Já os seguros relacionados à saúde apresentam dados suficientes na literatura, até mesmo de outros países, para que seja possível comparar os casos a serem analisados, atribuir scores e modelos de avaliação estatísticos.

DESENVOLVIMENTO - PESQUISA COM EMPRESAS

MÉTODO DE PESQUISA

A fim de aprofundar os conhecimentos no tema de acidentes de trabalho, gestão do risco e acionamento de apólice de seguros, foi desenvolvida uma pesquisa com empresas brasileiras com atuação no ramo metalurgista, no formato de formulário on-line enviado por e-mail, contando com questões de múltipla escolha, dissertativas e campos abertos para comentários e respostas mais longas.

Devido a muitos dos dados sobre acidentes nas empresas serem sigilosos, certas perguntas não foram divulgadas com obrigatoriedade de resposta, sendo as obrigatórias sinalizadas com “(OBGT)” a seguir.

Perguntas existentes no questionário:

1. Em quais áreas a empresa atua? (OBGT; É possível selecionar mais de uma alternativa)
 - a. Redução de minério
 - b. Conformação
 - c. Fundição
 - d. Soldagem
 - e. Corte e distribuição
 - f. Outros (alternativa aberta)
2. Quais seguros a empresa possui? (OBGT; É possível selecionar mais de uma alternativa)
 - a. Seguro patrimonial
 - b. Responsabilidade Civil
 - c. Seguro de vida em grupo
 - d. Seguro de acidentes pessoais em grupo
 - e. Outros (alternativa aberta)
3. Quantos acidentes sem afastamento ocorreram nos últimos 3 anos? (OBGT)
4. Quantos acidentes com afastamento ocorreram nos últimos 3 anos? (OBGT)
5. Quantos acidentes ou incidentes com dano patrimonial aconteceram nos últimos 10 anos? (OBGT)

6. Quais acidentes retratados nas perguntas anteriores foram objeto de acionamento de apólice de seguro?
7. Todos os funcionários têm seguro de acidentes pessoais incluindo funcionários terceirizados? (OBGT)
 - a. Sim
 - b. Não, somente funcionários próprios
 - c. Não, nenhum dos funcionários
 - d. Outros (alternativa aberta)
8. Quantos acidentes ocasionaram indenização da seguradora aos funcionários nos últimos 3 anos?
9. Quais são os tipos de acidente/incidente de trabalho mais frequentes? (OBGT)
10. Os acidentes/incidentes de trabalho mais frequentes são atribuídos principalmente a: (É possível selecionar mais de uma alternativa)
 - a. Ausência de protocolo de segurança para a situação
 - b. Descumprimento do protocolo de segurança
 - c. Ausência de ferramentas/EPIs requeridos para o trabalho
 - d. Uso indevido de ferramentas/EPIs requeridos para o trabalho
 - e. Fatores internos de cobrança excessiva
 - f. Fatores externos motivadores de desatenção
 - g. Outros (alternativa aberta)
11. A empresa possui uma Comissão Interna de Prevenção a Acidentes (CIPA) ou alguma Comissão responsável pelos acidentes de trabalho? (OBGT)
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Outros (alternativa aberta)
12. A empresa oferece treinamento periódico de prevenção a acidentes? Se sim, com qual frequência? (OBGT)
13. A empresa oferece treinamento específico para cada função a ser desempenhada? Se sim, com qual frequência? (OBGT)

A seguir serão apresentados os resultados obtidos nesta pesquisa e alguns pontos de discussão levantados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a pesquisa tenha sido enviada a diversas empresas, a quantidade de respostas foi baixa, totalizando apenas 5 empresas participantes. Essa baixa adesão representa justamente o receio de se expor os acidentes que ocorrem na empresa, por medo de ter sua reputação prejudicada, conforme abordado ao longo deste trabalho.

Apesar de não ser possível realizar uma análise quantitativa dos dados alcançados, a análise qualitativa traz várias reflexões e corrobora teorias encontradas na literatura.

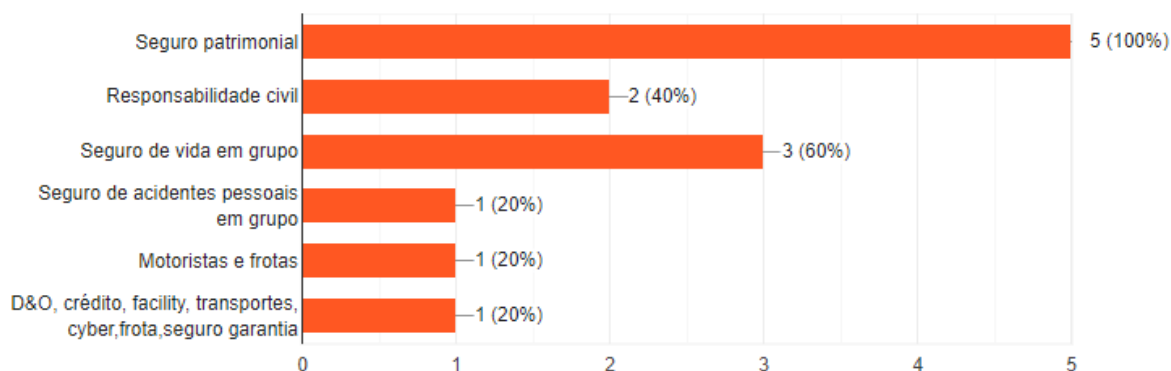
A seguir serão mostradas as respostas de cada uma das perguntas e as empresas serão denominadas por A, B, C, D e E, visando o sigilo de informações.

1 – Áreas de atuação das empresas, lembrando que é possível que uma empresa se encaixe em mais de uma categoria.

A empresa A atua em conformação e soldagem, B em conformação, corte e distribuição, C em blindagem automotiva, D em fundição, E em redução de minério.

2 – Quais seguros a empresa possui.

Todas as empresas participantes possuem seguro patrimonial, duas delas (A e E) de responsabilidade civil, três possuem seguro de vida em grupo (A, B e C), apenas a A possui seguro de acidentes pessoais em grupo, as empresas D e E possuem cobertura a motoristas e frotas e a empresa E apresenta outros seguros diversos (D&O, crédito, facility, transportes, ataques cibernéticos, garantia de produtos). Esses resultados também estão representados no gráfico abaixo:



Apesar do único seguro com unanimidade ser o patrimonial, todas as empresas possuem algum tipo de seguro de vida voltado à saúde dos trabalhadores, mostrando a relevância desse tema.

3 – Quantidade de acidentes sem afastamento ocorridos nos últimos 3 anos.

Na empresa A não ocorreu nenhum acidente com afastamento nesse período, 3 na empresa B, 25 na empresa C, 22 na empresa D e a empresa E respondeu que varia de acordo com a planta em questão, mas no geral a sinistralidade é baixa.

Os números obtidos nas respostas não podem ser comparados entre si como uma indicação de qual ramo de atividade ou empresa é mais perigosa, pois as dimensões de cada uma das fábricas são muito diferentes.

4 – Quantidade de acidentes com afastamento ocorridos nos últimos 3 anos.

Na empresa A ocorreram 3 acidentes com afastamento nesse período, 1 na empresa B, 8 na empresa C, 107 na empresa D e a empresa E respondeu que varia de acordo com a planta em questão, mas no geral a sinistralidade é baixa.

Embora novamente não seja possível realizar inferências a partir da comparação entre empresas, é possível estabelecer uma relação dentro de cada indústria analisada comparando os números de casos com e sem afastamento.

Assim, é possível concluir que as indústrias de soldagem e fundição (empresas A e D) apresentam uma grande quantidade de acidentes com afastamento em relação ao total, o que verifica os dados encontrados na literatura mencionados anteriormente de que essas são atividades extremamente perigosas e que exigem uma grande atenção da prevenção a acidentes.

A taxa de acidentes com afastamento em relação ao total é mostrada na seguinte tabela:

	Empresa				
	A	B	C	D	E
Taxa de Acidente com afastamento	100,0%	25,0%	24,2%	82,9%	-

5 – Quantidade de acidentes com dano patrimonial ocorridos nos últimos 10 anos.

Na empresa A não ocorreu nenhum acidente com dano patrimonial nesse período, na empresa B ocorreram cerca de 6 incidentes (incêndios no laminador), 3 na empresa C, 1 na empresa D e 26 na empresa E. Vale ressaltar o apontamento feito pela empresa E de que, apesar o número elevado de acidentes com danos patrimoniais, nenhum destes casos foi fatal e poucos envolveram funcionários.

6 – Acidentes retratados nas perguntas anteriores que foram objeto de acionamento de apólice de seguro.

A empresa A não relatou nenhum acidente em que houve acionamento da apólice de seguro, empresa B relatou 1, 1 na C, 1 na D, sendo este um tombamento de veículo com carga e a empresa E relatou 16 acionamentos.

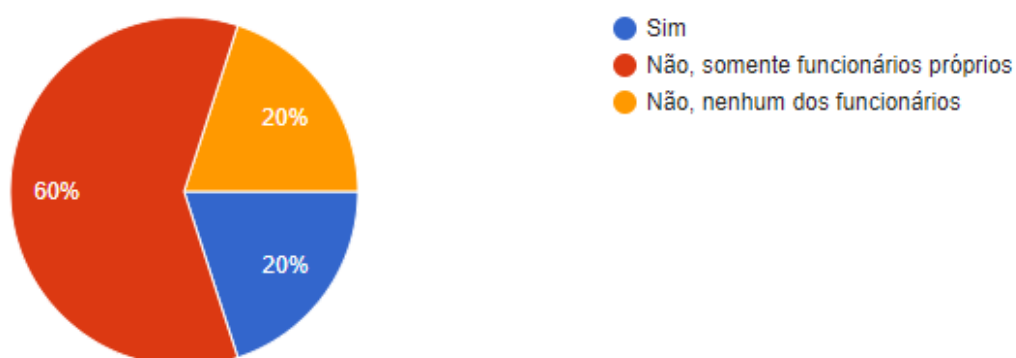
Somente a empresa E apontou um número elevado de acionamento da seguradora, o que permite a conclusão de que mesmo em empresas com um número mais elevado de acidentes, não é comum que haja uma grande quantidade de acionamentos. Também é possível fazer essa distinção de quantidade de acordo com o ramo de atividade da indústria e o tamanho da empresa analisada.

Logo, para uma análise de prevenção a fraudes no ramo de seguros, é possível inferir a premissa de que uma empresa que passe a acionar a seguradora muitas vezes em um pequeno intervalo de tempo representa um desvio no padrão de comportamento e, assim, uma suspeita de fraude.

7 – Todos os funcionários possuem seguro de acidentes pessoais, incluindo funcionários terceirizados.

Para esta pergunta, foram fornecidas as opções apresentadas no tópico Método de Pesquisa deste trabalho.

A distribuição de respostas está representada no gráfico abaixo e mostra que 3 (empresas B, C e E) das 5 empresas analisadas fornecem seguro de acidentes somente para funcionários próprios.



Essa pergunta do questionário retoma a questão encontrada por estudos na literatura de que funcionários terceirizados ou temporários apresentam uma maior probabilidade de se envolverem em acidentes, por não estarem habituados com a fábrica e o ambiente de trabalho, ou por não receberem os treinamentos adequados para o exercício da atividade.

Apesar deste fato, muitas empresas não providenciam seguro de acidentes para esses funcionários e a lei atual não exige que isso ocorra, mesmo que haja esse conhecimento do maior risco envolvido.

O tema abordado também traz a reflexão a respeito da subnotificação de acidentes envolvendo trabalhadores que não são próprios da empresa ou não estão no regime CLT.

8 – Quantidade de acidentes que gerou uma indenização por parte da seguradora aos funcionários nos últimos 3 anos.

Apenas a empresa E afirma que houve 3 acidentes que se encaixam nesta pergunta e o restante das empresas relata que não houve nenhum.

As respostas obtidas reforçam ainda mais a baixa ocorrência de acionamentos e indenizações das seguradoras, além de que é possível inferir que a maior parte dos acionamentos de seguro são voltados a acidentes que não envolvam funcionários.

9 – Tipos de acidente de trabalho mais frequentes.

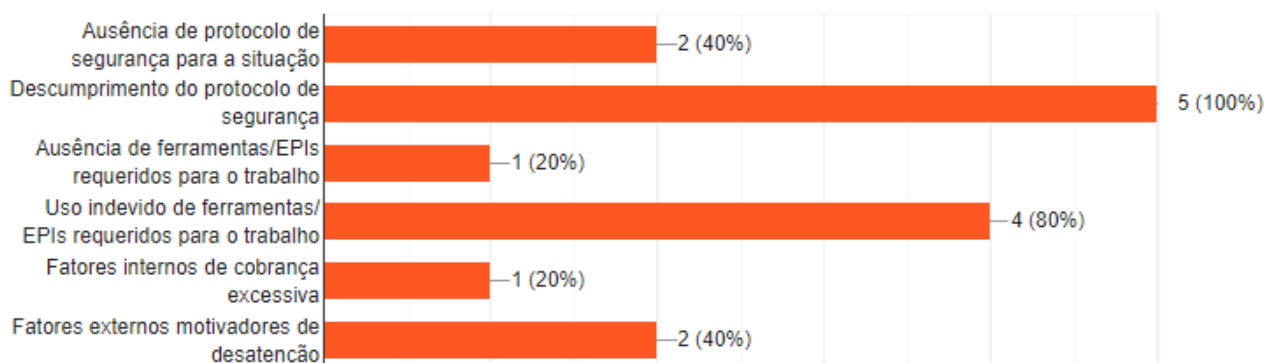
Independentemente da indústria, os acidentes com os membros superiores dos funcionários, principalmente as mãos, são os principais apontamentos feitos.

Além disso, a empresa B (conformação, corte e distribuição) também ressalta queda de material e incêndios, como foi visto anteriormente na questão 5.

As respostas obtidas estão de acordo com o esperado da literatura.

10 – Atribuições dos acidentes de trabalho mais frequentes.

Nesta questão, as empresas puderam seleccionar mais de uma alternativa e foram obtidas as seguintes respostas:



É possível perceber que todos os fatores de risco abordados nessa questão são relevantes, mesmo que em menor intensidade.

Entretanto as respostas que mais se destacaram foram “Descumprimento do protocolo de segurança” e “Uso indevido de ferramentas/EPIs requeridos para o trabalho”, trazendo novamente a discussão sobre a culpabilização da vítima. É de conhecimento das empresas atualmente que os acidentes caracterizam situações complexas, mas ainda é perceptível o viés de resumir o acidente na causa final que o levou a ocorrer.

Para uma melhor análise dos acidentes e gestão do risco, é interessante o estudo das motivações que levaram o trabalhador a descumprir o protocolo de segurança, como a pressão por resultados, a inadequação do protocolo com as atividades do dia a dia e a falta de informações, por exemplo.

Ainda sobre a inadequação do protocolo, vale ressaltar que cabe à organização da empresa verificar se a documentação é factível de ser cumprida ou não, além de assegurar a execução dela no dia a dia.

11 – Existência de uma Comissão Interna de Prevenção a Acidentes (CIPA) ou alguma Comissão responsável pelos acidentes de trabalho.

Todas as empresas estudadas possuem CIPA, órgão que tem a responsabilidade de promover ações de segurança e prevenção de acidentes e sua existência é obrigatória por lei, conforme visto no tópico de Normas, Regulamentações e Legislações deste trabalho.

12 – Frequência dos treinamentos periódicos de prevenção a acidentes.

A resposta para essa pergunta encontrou grandes variações: a empresa A não soube especificar a frequência, a empresa B relatou 1 por mês, C informa que há treinamento sempre que há alteração em algum processo ou procedimento, D oferece treinamentos anuais e a empresa E semestrais.

De acordo com as respostas, não foi possível estabelecer uma correlação entre o número de acidentes reportados por cada uma das empresas e a frequência que oferecem treinamentos de segurança. Contudo, não se pode descartar a importância de se ter esses treinamentos oferecidos periodicamente, condicionando os trabalhadores a estarem sempre atentos aos fatores de risco existentes no meio de trabalho.

Além disso, é possível questionar se essa frequência de treinamentos poderia se enquadrar em alguma legislação de trabalho devido a sua importância na prevenção a acidentes.

13 – Frequência dos treinamentos específicos para desempenho de cada função.

Os treinamentos técnicos apresentam uma recorrência maior entre as empresas estudadas: a empresa A oferece treinamentos técnicos semestrais, B anuais, C informa que há treinamento sempre que há alteração em algum processo ou procedimento, D oferece treinamentos semestrais e no momento de admissão dos funcionários, e a empresa E semestrais.

Devido à maior recorrência deste tipo de treinamento, também não foi possível estabelecer uma correlação entre o número de acidentes reportados por cada uma das empresas e a frequência que oferecem treinamentos.

Cabe o apontamento de que no caso destas empresas o fator de falta de informações talvez não seja o aspecto principal para a ocorrência de acidentes, cabendo a opção de melhorar a forma que os treinamentos são oferecidos como ponto de melhoria.

Para a empresa C, seria interessante estabelecer uma agenda de treinamentos periódicos, tanto os de segurança e os técnicos, uma vez que esses são oferecidos somente quando há alguma alteração na forma de execução das atividades, e esse período entre alterações não foi especificado na resposta da pesquisa.

CONCLUSÃO

O objetivo desta tese de investigar os acidentes de trabalho e aspectos relacionados a eles, bem como o mercado de seguros e prevenção a fraudes foi alcançado através de uma profunda revisão bibliográfica dos temas apresentados, aliada da pesquisa com cinco empresas do ramo metalurgista.

A respeito das teorias dos acidentes abordadas, é possível verificar a mudança dos fatores que causam acidentes: a transição entre monocausalidade para pluricausalidade. As teorias de Herbert William Heinrich, Frank Bird Jr e Teoria da Propensão ao Acidente são mais antigas e trazem o viés de que os acidentes são causados principalmente por um único fator, o que muitas vezes leva à culpabilização da vítima. Já as outras teorias mais modernas são capazes de compreender os acidentes como um estudo complexo envolvendo diversas áreas da ciência, em que o acidente se origina de uma combinação de aspectos físicos, psíquicos e sociais. São elas: a teoria de William Haddon, Teoria de Múltiplas Causas de V. L. Grose (ou Teoria dos 4 M's) e a Teoria dos Sistemas ou Método de Árvore de Causas.

Essa combinação de fatores físicos, psíquicos e características pessoais e comportamentais abre margem para discussão sobre os riscos originados na organização do trabalho, através de suas políticas, normas e cultura, ou por fatores pessoais não necessariamente relacionados ao desempenho da função profissional, mas que influenciam como um fator de distração. Além disso, a discussão sobre as características dos trabalhadores é muito importante, pois os fatos de um trabalhador ser mais jovem, ter um contrato temporário ou possuir menor grau de escolaridade não deveriam determinar a sua segurança durante o trabalho exercido. Sendo assim, é essencial que as empresas apresentem um esforço para equiparar os trabalhadores, independentemente de suas características e experiências prévias.

A percepção de todos esses tipos de riscos presentes no ambiente de trabalho, é muito importante de ser estudada uma vez que a intervenção em atividades e comportamentos não seguros está diretamente relacionada ao modo que os funcionários envolvidos interpretam os riscos, através da percepção racional e do entendimento subjetivo de situações. Essa decisão subjetiva muitas vezes toma a frente, pois o método de aprendizagem do ser humano se baseia muito na observação e nas experiências prévias, ressaltando a importância de sempre seguir os protocolos

de segurança determinados pela empresa e de que a própria organização seja responsável por fornecer treinamentos e revisões periódicas de qual deve ser a conduta adotada pelos funcionários e também permitir que esta possa ser cumprida.

Sendo assim, algumas medidas de prevenção a acidentes e gestão do risco devem ser adotadas pelas empresas, prezando pela saúde dos trabalhadores. Cada estudo de análise de riscos apresentado na literatura possui um método para identificação dos principais problemas existentes nas empresas, seja através de questionários, revisão de documentos ou rodas de conversa com os funcionários, muitas vezes combinando métodos quantitativos e qualitativos para esta avaliação.

As ferramentas abordadas neste trabalho permitem o estudo dos fatores que compõe o risco, ou seja, sua probabilidade de ocorrência e sua magnitude, através de árvores de causas, mapas de risco, método LOPA e matrizes de riscos.

As ações preventivas a acidentes de trabalho podem atuar em diversos campos, mitigando as fontes dos problemas ou utilizando aliados para amenizá-las, reduzindo os riscos através da adaptação da tarefa ou processo, por uma melhoria tecnológica, por medidas de proteção dos funcionários ou do meio ambiente, por uma manutenção dos equipamentos, por fornecimento de treinamentos e pelo planejamento de medidas emergenciais. Uma vez implantadas as atitudes preventivas, estas devem ser monitoradas através de indicadores regularmente e seus fluxos de riscos potenciais devem também ser constantemente atualizados.

O estudo das legislações abordadas nesse trabalho também é de grande importância tratando-se do registro histórico adequado de acidentes e também das normas que determinam as condições seguras de trabalho. Além do reporte de acidentes ser um tema delicado que muitas vezes impacta a imagem da empresa para a sociedade, não existe uma diretriz clara e oficial de quais acidentes e incidentes devem ser registrados e de quais são os órgãos responsáveis por essa coleta de informações. Portanto, a fim de se alcançar uma mudança na situação da saúde dos trabalhadores, seria necessário definir um fluxo de informações oficiais registradas abrangente e sistemático, bem como a sua supervisão e exigência de reportes.

A discussão a respeito do ramo de seguros e prevenção a fraudes ainda se encontra limitada na indústria metalúrgica, justamente pela baixa quantidade de acidentes devidamente registrados e com os mesmos dados para comparação, mas esse fato pode ser encarado como uma oportunidade de melhoria. Apesar desse mercado ainda não possuir tantos dados de análise quando comparados à indústria

automotiva por exemplo, já é possível enxergar como os modelos de prevenção a fraudes poderiam ser aplicados e o impacto que os ganhos trariam. Para que seja possível essa maturação, é necessário que as empresas estejam dispostas a tomar atitudes para detectar possíveis fraudes e, tendo-as identificadas, reportar devidamente os ocorridos como um padrão fraudulento. Esse é um tema de sensível abordagem pelo mercado, porque, além do compartilhamento de dados, as seguradoras não querem ser enxergadas por seu público como criadoras de empecilhos quando for preciso o acionamento da apólice

As ferramentas de score de probabilidade de fraude, baseadas nos históricos de acidentes e outros dados, permite compreender quais são os acidentes de trabalho mais frequentes que podem ser motivo de acionamento da apólice de seguro e quais são acidentes que requerem maior aprofundamento de uma auditoria, minimizando, portanto, a ocorrência de fraudes neste setor. Este score deve sempre ser avaliado e alimentado o retorno de se o caso é ou não uma fraude, para que o sistema de inteligência artificial seja cada vez mais preciso.

Também é importante que cada empresa mantenha um fluxo histórico de reporte de acidentes muito bem detalhado e padronizado para um ajuste acurado do score, caso não exista no país ou região o armazenamento de informações em um banco de dados único. Avaliando essa proposta no contexto atual do Brasil, seria necessário criar um sistema de scorage que abrangesse todas as empresas e suas notificações de acidentes, evitando a fadiga e a falta de informações de cada uma das empresas adicionarem seus resultados individualmente para ajuste da ferramenta.

Grande parte das conclusões obtidas através do estudo da literatura também foram verificadas na pesquisa com empresas brasileiras, apesar do baixo número de adesão de respostas. Essa baixa participação representa justamente o receio de expor os acidentes que ocorrem na empresa, por medo de ter sua reputação prejudicada, conforme abordado ao longo deste trabalho.

Das respostas do questionário, temos que: todas as empresas possuem ao menos um seguro relacionado à saúde do funcionário; as indústrias de soldagem e fundição apresentam uma grande quantidade de acidentes com afastamento em relação ao total, o que verifica os dados encontrados na literatura mencionados anteriormente de que essas são atividades extremamente perigosas e que exigem uma grande atenção da prevenção a acidentes.

Além disso, somente uma das empresas apontou um maior número de acionamento da seguradora, o que permite a conclusão de que mesmo em empresas com um número mais elevado de acidentes, não é comum que haja uma grande quantidade de acionamentos. Logo, para uma análise de prevenção a fraudes no ramo de seguros, é possível inferir a premissa de que uma empresa que passe a acionar a seguradora muitas vezes em um pequeno intervalo de tempo representa um desvio no padrão de comportamento e, assim, uma suspeita de fraude.

Algumas perguntas também retomaram a questão encontrada por estudos na literatura de que funcionários terceirizados ou temporários apresentam uma maior probabilidade de se envolverem em acidentes, por não estarem habituados com a fábrica e o ambiente de trabalho, ou por não receberem os treinamentos adequados para o exercício da atividade, mas apesar deste fato, muitas empresas não providenciam seguro de acidentes para esses funcionários e a lei atual não exige que isso ocorra, mesmo que haja esse conhecimento do maior risco envolvido, caracterizando um grande ponto de melhoria nas normas e legislações brasileiras atuais.

Da pergunta de principais causas dos acidentes, o retorno das respostas trouxe novamente um viés de culpabilização da vítima, apesar de ser conhecimento das empresas atualmente que os acidentes caracterizam situações complexas e pluricausais. Para uma melhor análise dos acidentes e gestão do risco, é interessante o estudo das motivações que levaram o trabalhador a descumprir o protocolo de segurança, como a pressão por resultados, a inadequação do protocolo com as atividades do dia a dia e a falta de informações, por exemplo. Ainda sobre a inadequação do protocolo, vale ressaltar que cabe à organização da empresa verificar se a documentação é factível de ser cumprida ou não, além de assegurar a execução dela no dia a dia.

De acordo com as respostas, não foi possível estabelecer uma correlação entre o número de acidentes reportados por cada uma das empresas e a frequência que oferecem treinamentos de segurança e técnicos. Contudo, não se pode descartar a importância de se ter esses treinamentos oferecidos periodicamente, condicionando os trabalhadores a estarem sempre atentos aos fatores de risco existentes no meio de trabalho.

Para uma continuação do estudo destes temas, seria interessante realizar uma pesquisa com mais empresas do ramo metalurgista, para que possam ser obtidos

dados quantitativos, bem como avaliar as métricas sempre em relação ao número de funcionários da empresa, por exemplo, e não como números absolutos. Algum outro formato de pesquisa, que não seja o online, pode retornar uma melhor adesão de respostas pelo fato de as empresas terem um medo do vazamento de dados sigilosos.

A análise de riscos e a prevenção a fraudes é um setor de estudos em constante melhoria e inovação, portanto é essencial que os estudos nessas áreas continuem a se reinventar, utilizando sempre as novas tecnologias como aliadas.

BIBLIOGRAFIA

ALALI, H. et al. Work accident victims: A comparison between non-standard and standard workers in Belgium. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, v. 22, n. 2, p. 99–106, 19 abr. 2016.

ALVES, C. L. **Uma Aplicação da Técnica de Análise de Camadas de Proteção (LOPA) na Avaliação de Risco de Incêndios nas Rotas de Cabos de Desligamento de um Reator Nuclear**. [s.l.: s.n.].

ANDREW MAYNARD. **The “Science” of Predicting Bad Behavior**. Disponível em: <<https://medium.com/edge-of-innovation/the-science-of-predicting-bad-behavior-2e095e9b3bcc>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

AREZES, P. M.; MIGUEL, A. S. Risk perception and safety behaviour: A study in an occupational environment. **Safety Science**, v. 46, p. 900–907, jul. 2008.

BALKHYOUR, M. A.; GOKNIL, M. K. Total fume and metal concentrations during welding in selected factories in Jeddah, Saudi Arabia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 7, p. 2978–2987, jul. 2010.

BELHADJI, E.-B.; DIONNE, G. **Development of an expert system for the automatic detection of automobile insurance fraud** SSRN Electronic Journal. [s.l.] Elsevier BV, 19 ago. 1997.

BENAVIDES, F. G. et al. Associations between temporary employment and occupational injury: What are the mechanisms? **Occupational and Environmental Medicine**, v. 63, n. 6, p. 416–421, jun. 2006.

BINDER, M. C. P. O uso do método de árvore de causas na investigação de acidentes do trabalho típicos. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, p. 69–92, 1997.

BOND, E. W.; CRECK, K. J. Hardball and the soft touch: The economics of optimal insurance contracts with costly state verification and endogenous monitoring costs. **Journal of Public Economics**, v. 63, p. 239–264, 1997.

BROCKETT, P. L. et al. Fraud classification using principal component analysis of RIDITs. **The Journal of Risk and Insurance**, v. 69, n. 3, p. 341–371, 2002.

CEZAR VAZ, M. R. et al. Risk communication as a tool for training apprentice welders: A study about risk perception and occupational accidents. **The Scientific World Journal**, 2012.

CLARKE, M. The control of insurance fraud: a comparative view. **The British Journal of Criminology**, v. 30, n. 1, p. 1–23, 1990.

CORDEIRO, R. et al. Subnotificação de acidentes do trabalho não fatais em Botucatu, SP, 2002. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 254–260, 2005.

CORREA, P. R. L.; ASSUNÇÃO, A. Á. A subnotificação de mortes por acidentes de trabalho: estudo de três bancos de dados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 4, p. 203–212, 2003.

DEMBE, A. E.; ERICKSON, J. B.; DELBOS, R. Predictors of work-related injuries and illnesses: National survey findings. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 1, p. 542–550, ago. 2004.

DERRIG, R. A. Insurance Fraud. **Journal of Risk and Insurance**, v. 69, n. 3, p. 271–287, 2002.

DUPONT. **Programa de Observação DUPONT**.

FISCHER, D.; GUIMARÃES, L. B. DE M. **Um modelo sistêmico de segurança do trabalho**. [s.l: s.n.].

GHAHRAMANI, A.; ABBASI, A. Assessment of the relationship between occupational accident experience and personal and job factors in tar paper manufacturing companies. **Iran Occupational Health**, v. 12, n. 6, 2016.

GIAMPAOLI, E. et al. **Norma de Higiene Ocupacional 06: Avaliação da exposição ocupacional ao calor** Ministério do Trabalho e Emprego, 2017.

GIAMPAOLI, E.; SAAD, I. F. DE S. D.; CUNHA, I. DE Â. DA. **Norma de Higiene Ocupacional 01: Avaliação da exposição ocupacional ao ruído** Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.

GONÇALVES, C. G. DE O.; DIAS, A. Três anos de acidentes do trabalho em uma metalúrgica: caminhos para seu entendimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 201, p. 635–646, 2009.

GUERRA, M. R. et al. Prevalence of noise-induced hearing loss in metallurgical company. **Rev Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. undefined, 2005.

Haddon Matrix.

HENRIQUE CARVALHO. **Análise de causa raiz: Análise da Árvores de Falhas**. Disponível em: <<https://vidadeproduto.com.br/analise-da-arvores-de-falhas/>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

Improving Workplace Health and Safety with Wearable Technology. Disponível em: <<https://www.electronicsspecifier.com/news/analysis/improving-workplace-health-and-safety-with-wearable-technology>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

Incendio en Planta de Grupo México en SLP. Disponível em: <<https://www.jornada.com.mx/notas/2021/02/09/estados/incendio-en-planta-de-grupo-mexico-en-slp/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

JAFARI, M. J. et al. Relationship between risk perception and occupational accidents: a study among foundry workers. **Journal of the Egyptian Public Health Association**, v. 94, n. 24, 1 dez. 2019.

JULIA LAYTON. **How Fear Works.** Disponível em: <<https://science.howstuffworks.com/life/inside-the-mind/emotions/fear2.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

JULIÀ, M. et al. The impact of job stress due to the lack of organisational support on occupational injury. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 70, n. 9, p. 623–629, set. 2013.

MAJOR, J. A.; RIEDINGER, D. R. EFD: A Hybrid Knowledge/Statistical-Based System for the Detection of Fraud. **The Journal of Risk and Insurance**, v. 69, n. 3, p. 309–324, 2002.

MENDES, J. M. R.; WÜNSCH, D. S. Elementos para uma nova cultura em segurança e saúde no trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 115, p. 153–163, 2007.

MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIM-COSTA, S. M. DA F. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. **Cad. Saúde Pública**, v. 13, p. 21–32, 1997.

Morre 2º Operário Ferido em Explosão em Metrô da BA. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/cidades/morre-2-operario-ferido-em-explosao-em-metro-da-ba,3c89af17b94fa310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

NAPOLEÃO, B. M. **Matriz de Riscos (Matriz de Probabilidade e Impacto).** Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>>. Acesso em: 5 jan. 2021.

NEISSI, A. et al. Investigating personal, cognitive and organizational variables as predictors of unsafe behaviors among line workers in an industrial company. **Journal of Health and Safety at Work**, v. 3, n. 1, 2013.

OHSAS 18001. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/ohsas-18001-e-iso-45001/>>. Acesso em: 3 jul. 2021.

PICARD, M. et al. Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000 person-years of observation. **Accident Analysis and Prevention**, v. 40, p. 1644–1652, set. 2008.

REASON, J. **Human Error**. [s.l: s.n.].

REVISTA PROTEÇÃO. Teoria de Heinrich. **Revista Proteção**, 30 jan. 2019.

RUSHTON, L. et al. Occupational cancer burden in Great Britain. **British Journal of Cancer**, v. 107, p. S3–S7, 19 jun. 2012.

SANTOS, M. B. G. et al. **Análise preliminar de riscos em uma indústria metalúrgica**. [s.l: s.n.].

SINDISAÚDE. **Mapeamento de Risco**. Disponível em: <<http://www.sindisaudevs.com/2012/08/mapeamento-de-risco.html>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SJÖBERG, L. **The methodology of risk perception research** **Quality & Quantity**. [s.l: s.n.].

Smartvid Overview. , [s.d.].

SORENSEN, A. R. et al. Risk of lung cancer according to mild steel and stainless steel welding. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v. 33, n. 5, p. 379–386, 2007.

SPARROW, M. **License to Steal**. 2. ed. [s.l.] Basic Books, 2007.

TENNYSON, S.; SALSAS-FORN, P. Claims auditing in automobile insurance: Fraud detection and deterrence objectives. **The Journal of Risk and Insurance**, v. 69, n. 3, p. 289–308, set. 2002.

THAIZA RIZZI. Pirâmide Bird e sua importância para a Saúde Ocupacional. **Close Care**, [s.d.].

VANCAUWENBERGH, S.; MEURA, L.; BRUGGEMAN, V. **Evaluation of the EU Occupational Safety and Health Directives**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.milieu.be>.

Wearable Devices Aim to Reduce Workplace Accidents. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/d0bfea5c-f820-11e5-96db-fc683b5e52db>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

WEISBERG, H. I.; DERRIG, R. A. **Quantitative methods for detecting fraudulent automobile bodily injury claims.** [s.l.: s.n.].

World Statistic - The enormous burden of poor working conditions. Disponível em: <https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang--en/index.htm#:~:text=Worldwide%2C%20there%20are%20around%20340,of%20accidents%20and%20ill%20health>. Acesso em: 20 abr. 2021.

XIA, N. et al. Do we see how they perceive risk? An integrated analysis of risk perception and its effect on workplace safety behavior. **Accident Analysis and Prevention**, v. 106, p. 234–242, 1 set. 2017.