FERRAMENTA PARA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS

Wilson da Silva Alves¹, Isaac José Antônio Luquetti dos Santos²

1 Mestre em Engenharia Ambiental pela Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (wilson.silva@poli.ufrj.br) Rio de Janeiro-Brasil.

2 Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (luquetti@ien.gov.br) Rio de Janeiro – Brasil.

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018
DOI: 10.18677/EnciBio_2018A101

RESUMO

Atualmente milhares de acidentes ocorrem em todo mundo. No Brasil, somente o setor industrial é responsável por mais de 40% dos acidentes ocorridos. Esses acidentes na maioria das vezes não são investigados corretamente, o que limita as ações de prevenção, devido a falta da análise das determinantes destes eventos. É neste cenário industrial e complexo que surge a necessidade da correta investigação dos acidentes de trabalho para evitar a reincidência das falhas, reduzir os riscos aos trabalhadores, melhorar a confiabilidade e prevenir perdas de recursos da empresa. Para a melhoria da investigação das causas dos acidentes, foi elaborada uma ferramenta de coleta de dados de acidentes de trabalho cuja estrutura foi baseada no modelo de análise de acidentes epidemiológico. A ferramenta elaborada analisa também os fatores humanos que contribuíram para o acidente. Conclui-se que a ferramenta elaborada para investigação e coleta de dados dos acidentes de trabalho em indústrias de produtos alimentícios é eficiente se aplicada por profissionais com conhecimentos técnicos de segurança e saúde ocupacional.

PALAVRAS-CHAVE: Acidentes de Trabalho, Indústria Alimentícia, Fatores Humanos.

TOOL FOR INVESTIGATION OF FOOD ACCIDENTS IN FOOD INDUSTRIES

ABSTRACT

Nowadays thousand of accidents happen all around the world. In Brazil, just the industrial sector is responsible for more than 40% of the accidents. Most of the time, these accidents are not investigated correctly, than limits the lack of analysis of the determinants of these events. It's in this industrial and complex scenario that the necessity of the correct investigation of the accidents at work to avoid recurrence of failures reduce risks to workers improve reliability and prevent company resources. In order to improve the investigation of the causes of accidents, a tool for collecting data on occupational accidents was developed, based on the model of epidemiological accident analysis. The elaborate tool also analyzes the human factors that contributed to the accident. It is concluded that the tool developed for investigation

and data collection of occupational accidents in food industries is efficient if applied by professionals with technical knowledge of safety and occupational health.

KEYWORDS: Occupational Accident, Food Industries, Human Factors

INTRODUÇÃO

A indústria de fabricação de produtos alimentícios, que é objeto deste estudo, obteve 9,1% de crescimento e chegou a faturar aproximadamente R\$ 614,13 bilhões somente em 2016, deste total, 81% com a fabricação de alimentos e 19% com a fabricação de bebidas (ABIA, 2017). Este segmento gerou aproximadamente 1,6 milhão de empregos diretos no ano de 2016, sendo considerado o maior empregador na indústria de transformação (ABIA, 2017). Em 2017, as empresas do segmento de alimentação aumentou em 0,3% o número de empregos em relação a 2016 (ABIP, 2018). A projeção é que até o final no ano de 2018 este setor gere aproximadamente 800 mil empregos diretos e 1,8 milhão de empregos indiretos (ABIP, 2018). Não são somente os números de crescimento econômico deste segmento que tem se destacado, a indústria de fabricação de alimentos também tem se tornado conhecida devido ao número de acidentes (VASCONCELOS et al., 2015).

Os locais onde são fabricados os alimentos apresentam diversos riscos e processos artesanais e não lembram em nada os locais de venda, como as padarias e os mercados, que são totalmente convidativos, limpos e organizados (DENIPOTTI; ROBAZZI, 2011). Olhando através de uma perspectiva global, pode-se afirmar que o acidente de trabalho (doença ocupacional e acidente típico) é o principal problema de saúde do mundo (HARMS-RINGDAHL, 2003; GIELEN et al., 2015; MENYAR et al., 2016). Milhares de mortes e deficiências de trabalhadores ocorrem todos os anos, como consequência dos acidentes de trabalho (KERRISSEY; SCHUHRKE, 2016; PINTO, 2017; CORDEIRO et al., 2017; FERREIRA et al., 2017).

Outro agravante é que nas indústrias brasileiras de uma forma geral, não há uma investigação adequada dos acidentes de trabalho, uma vez que ainda é persistente a ideia de uma visão reducionista e tendenciosa que não consegue explicar o processo causal dos acidentes de trabalho, o que limita as ações de prevenção, uma vez que não analisa algumas determinantes destes eventos em diversas empresas (CAVALCANTE et al., 2015; MACIEL et al., 2015). É fato que o modelo de abordagem utilizado pelas empresas para a realização da investigação de acidentes tem impacto direto na natureza das conclusões (CAVALCANTE et al., 2015; RIOS et al., 2017).

As abordagens do tipo “unicausal” (erro humano ou ato inseguro) utilizadas na maioria das empresas, dificulta na análise e geração de indicadores dos riscos a que estão expostos os trabalhadores do ramo de fabricação de alimentos, sendo assim, é necessário o estudo e implementação de novas ferramentas, ou até mesmo a adaptação dos métodos existentes, para a correta investigação de acidentes de trabalho (GONÇALVES FILHO; RIOS et al., 2017).

Neste contexto, pode-se afirmar que a correta investigação das causas e coleta de dados de acidentes de trabalho é extremamente importante para evitar a recorrência das falhas e para a geração de estatísticas, de forma a suprir a falta de dados existentes no Brasil, sobre doenças ocupacionais e acidentes de trabalho (PALAMARA et al., 2011). Desta forma, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma nova ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, baseada na abordagem epidemiológica, para indústrias de fabricação de produtos alimentícios.

MATERIAL E MÉTODOS

Deve-se elaborar uma nova ferramenta para investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho em indústrias de fabricação de alimentos, através de uma abordagem baseada no método epidemiológico de Reason (2000) com ênfase na identificação dos fatores sócio-organizacionais que afetam desempenho humano e ações humanas não seguras. A nova ferramenta de investigação de acidentes de trabalho deve ser composta por cinco etapas que juntas devem formar um conjunto para a correta investigação dos acidentes de trabalho.

Como uma ferramenta complexa geralmente não é aplicável às instalações industriais, (devido a necessidade de um equipe multidisciplinar, lentidão durante a investigação, limitação de pessoal e recursos, etc.), a nova ferramenta proposta deve ser construída de modo aplicável e de fácil utilização, de forma a atender as necessidades das indústrias de produtos alimentícios.

O modelo epidemiológico utilizado foi o HFACS (Human Factors Analysis and Classification System), Shappell e Wiegmann (2000), representado na figura 01, em que cada fatia do “Queijo Suíço” é classificada como: influências organizacionais, supervisão insegura, pré-condições para ações inseguras e ações inseguras.

FIGURA 1. Representação do modelo epidemiológico HFACS (FONTE: adaptado de SHAPPELL; WIEGMANN, 2000 e REASON, 2000).

Desta forma, a nova ferramenta para investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, deve ser construída e estruturada em cinco etapas, conforme representado na Figura 2. A primeira etapa da ferramenta deve se referir às informações descritivas como dados do acidente de trabalho, dados do funcionário

acidentado e descrição sumária do acidente. A segunda etapa da ferramenta deve ser um relatório fotográfico, com o objetivo de facilitar a visualização do local, da máquina e equipamento ou situações que geraram o acidente, de forma a facilitar a compreensão dos fatos. A terceira etapa deve ser baseada no modelo HFACS e se referir à identificação das causas do acidente de trabalho. Esta é a etapa mais importante da ferramenta, uma vez que sem esta etapa não seria possível identificar as reais causas do acidente. A quarta etapa da ferramenta deve ser baseada no modelo RCA (*Root Cause Analysis*) e deve ter como função a priorização de adequação das causas que geraram o acidente que foram identificadas na terceira etapa. A quinta etapa da ferramenta deve ter como objetivo identificar as falhas cognitivas que contribuíram para a ocorrência do acidente.

FIGURA 2. Estrutura de etapas da nova ferramenta de investigação e coleta de dados acidentes de trabalho (FONTE: Autores).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da planilha de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, representada na figura 3 se refere ao preenchimento das informações descritivas do acidente. Nesta etapa da investigação deve-se alimentar a planilha com informações sobre o nome do funcionário acidentado, setor de trabalho, unidade de trabalho, local do acidente, matrícula do funcionário na unidade, entre outras informações relevantes. Nesta etapa, deve-se também coletar informações

das testemunhas, liderança do setor e até mesmo do próprio funcionário acidentado (caso seja possível). Após a coleta das informações, o investigador deve preencher a planilha com a descrição sumária do acidente.

PRIMEIRA ETAPA			
1. INFORMAÇÕES DESCRITIVAS DO ACIDENTE			
Empresa:			
1.1. informações do acidentado			
Nome Completo:			
Matrícula	Cargo	Setor de trabalho	Unidade de trabalho
Data de Nascimento	Tempo de trabalho na empresa	Turno de Trabalho	Sexo
1.2. Informações sobre o evento			
Data do acidente	Hora acidente	Local do acidente	Tipo de lesão
Horas trabalhadas	Parte(s) do corpo lesionada	Classificação do acidente	
Descrição do acidente (Versão da Vítima)			
Descrição do acidente (Versão da Testemunha)			
Nome da Testemunha	Matrícula	Cargo	Setor de Trabalho
Relato do Responsável pelo setor			
Nome da Testemunha	Matrícula	Cargo	Setor de Trabalho
Descrição Sumária após análise dos Relatos			

FIGURA 3. Primeira Etapa, referente às informações descritivas, da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

A segunda etapa da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, representada na figura 4, se refere ao relatório fotográfico do local do acidente. Através da fotografia o investigador também pode representar máquinas, equipamentos ou situações que contribuíram para a ocorrência do acidente de trabalho.

SEGUNDA ETAPA 02. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO			
2.1. Relatório Fotográfico do Acidente			
Figura 01:		Figura 02:	
Figura 03:		Figura 04:	
Figura 05:		Figura 06:	
OBSERVAÇÕES			

FIGURA 4. Segunda etapa, referente ao relatório fotográfico, da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

A terceira etapa da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, representada na figura 5, se refere a identificação e classificação das causas que geraram os acidentes através da metodologia *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS) de Shappel e Wiegmann (2000) que tem como base a Teoria de “Queijo Suíço” de Reason (2000). Nesta etapa o investigador deve selecionar as possíveis causas do acidente para cada uma das classificações: influências organizacionais, supervisão insegura, pré-condições para ações inseguras e ações inseguras, conforme abaixo:

- **Influências Organizacionais:** Se referem à visão dentro da organização, incluindo às influências e decisões falíveis tomadas nos mais altos níveis da

administração (SHAPPELL; WIEGMANN, 2000; ERGAI et al, 2016; MADIGAN et al., 2016).

- **Supervisão Insegura:** indica que muitos casos de acidentes são resultados da herança involuntária de falhas latentes que são imputáveis a quem era o responsável pela fiscalização de uma determinada atividade (SHAPPELL; WIEGMANN, 2000; COHEN et al., 2015; SOUZA; RUSSOMANO, 2017). De acordo com Shappell e Wiegmann (2000) a categoria Supervisão Insegura é classificada em Supervisão inadequada, Planejamento inadequado, Falha em resolver problemas e Violação de Supervisão.

- **Pré-condições para as ações inseguras:** são as condições prévias para a ocorrência do ato inseguro (AKYUZ, 2017). De acordo com Shappell e Wiegmann (2000), se preocupar apenas com os atos inseguros é o mesmo que investigar os sintomas de um determinado acidente sem focar e sem compreender os fatores que de fato geraram a doença. Desta forma é necessário estudar a fundo o ambiente em que ocorrem as ações inseguras.

- **Ações inseguras:** são falhas ativas que se referem aos atos ou ações que fogem da forma correta ou método de execução de um trabalho ou tarefa e que geram um grande impacto no sistema (THEOPHILUS et al., 2017). As ações inseguras podem ser classificadas em erros ou violações (COHEN et al., 2017).

Para a Teoria do “Queijo Suíço” os acidentes não ocorrem por uma única razão ou causa, mas através da interligação de diversos fatores em diversos níveis (REASON, 2000). Para esta teoria, geralmente as proteções e salvaguardas possuem diversas camadas de proteção em sistemas de alta tecnologia (REASON, 2000). Ocorre que estes sistemas que deveriam ser íntegros, na verdade não são, e se parecem mais com um “queijo suíço”, pois possuem muitos buracos nas proteções e salvaguardas (REASON, 2000; RIBEIRO et al., 2016). Diferentemente do “queijo suíço”, na prática estes buracos se abrem, se fecham e se movem continuamente (REASON, 2000). Um furo em qualquer uma das fatias não gera nenhum funcionamento inadequado no sistema, porém, quando estes furos estão alinhados geram uma situação propícia para a ocorrência de um acidente (REASON, 2000; CORREIA et al., 2017). Como a teoria de Reason ficava muito restrita ao campo teórico, Shappell e Wiegmann (2000), desenvolveram o modelo Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), que é uma adaptação prática da Teoria de Reason, através da classificação dos fatores humanos.

O HFACS é uma ferramenta sólida e consolidada, sendo muito utilizada na análise dos problemas humanos ocorridos em diversos seguimentos, como indústrias, aviação, mineração, fabricação, entre outros (COHEN et al., 2017).

TERCEIRA ETAPA							
03. IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES HUMANOS NO ACIDENTE							
3.1. Identificação dos Fatores Humanos que Geraram o Acidente							
INFLUÊNCIAS ORGANIZACIONAIS							
Gerenciamento de Recursos (GR)		Clima Organizacional (CO)			Processo Operacional (PO)		
<div> <div>Ausência de treinamento adequado</div> <div>Ausência de mão de obra qualificada</div> <div>Ausência de mão de obra</div> <div>Ausência de ferramenta</div> <div>Ausência de matéria prima</div> <div>Alocação inadequada de pessoal</div> <div>Alocação inadequada de equipamentos</div> <div>Ausência de máquina</div> </div>							
SUPERVISÃO INSEGURA							
Supervisão Inadequada (SI)		Planejamento Inadequado das Operações (PIO)		Falha em Resolver Problemas (FRP)		Violação de Supervisão (VS)	
<div> <div>Falha de treinamento adequado</div> <div>Falta de responsabilidade</div> <div>Falta de autoridade</div> <div>Atividade sem acompanhamento</div> <div>Pressão por produtividade</div> <div>Falha no gerenciamento da atividade</div> </div>							
PRÉ-CONDIÇÕES PARA AÇÕES INSEGURAS							
Problemas no ambiente (PA)		Condições dos operadores (CO)			Fatores Pessoais (FP)		
Ambiente Físico	Ambiente Técnico	Estado Mental Adverso	Estado Comportamental	Estado Fisiológico Adverso	Gerenciamento de Equipe e Recursos	Execução Pessoal (Preparação Pessoal)	
AÇÕES INSEGURAS							
Erros (E)				Violações (V)			
Erros de decisão	Erros baseados em habilidade	Erros de percepção	Rotina	Excepcional			
				<div> <div>Colaboração da produção não autorizada</div> <div>Falta atualização/treinamento para o trabalho</div> <div>Exceder os limites de peso da máquina</div> <div>Motivado por pressão de produtividade</div> </div>			

FIGURA 5. Terceira etapa, referente ao levantamento das causas (através da abordagem epidemiológica), da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

Durante a análise das influências organizacionais, o investigador deverá selecionar diversas opções identificadas como causa do acidente, tais como: ausência de mão de obra, ausência de ferramenta adequada, ausência de matéria prima, falta de promoção, falta de cultura de segurança, falta de padronização, entre outros. Como exemplos de opções que podem ser encontradas na ferramenta na classificação de “Supervisão Insegura”, pode-se citar a falta de responsabilidade, atividade sem acompanhamento, falha em relatar condições inseguras, entre outros. Como exemplos de pré-condições para ações inseguras que o investigador poderá encontrar na ferramenta, pode-se citar: piso com saliência, temperatura acima dos

limites de tolerância, vibração, ferramentas inadequadas, problemas pessoais, motivação deslocada, deficiência auditiva, etc. Como exemplos de ações inseguras as seguintes opções podem ser encontradas: conhecimento inadequado da máquina, julgamento errado ou inadequado, falha de memória, confiança excessiva, procedimentos errados e não corrigidos, etc.

Após o preenchimento correto e completo da terceira etapa da ferramenta, o gráfico representado na figura 6, é preenchido automaticamente. Assim, o investigador, consegue visualizar as barreiras transpostas ou inexistentes (furos do “queijo suíço”) de forma prática, eliminando julgamentos tendenciosos de que a culpa do acidente é da própria vítima.

FIGURA 6. Gráfico gerado automaticamente após o preenchimento da terceira etapa da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

A quarta etapa da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, representada na figura 7, se refere à priorização das causas encontradas na etapa anterior (terceira etapa) da planilha. A quarta etapa da planilha é de suma importância, uma vez que a planilha tem capacidade de identificar diversas causas que contribuíram para o acidente, sendo assim, é importante definir quais serão resolvidas ou adequadas primeiro, uma vez que a empresa pode não ter recursos (financeiros, mão de obra, etc.) para a adequação de todos os problemas de uma só vez. Esta etapa é baseada na ferramenta FMEA, que é considerada uma abordagem de Análise da Causa Raíz (Root Cause Analysis). Na quarta etapa, o investigador deve selecionar um número de 1 a 10 para os indicadores de ocorrência, gravidade e detecção. A própria planilha irá identificar na cor vermelha os problemas (causas) que devem ser corrigidos de forma prioritária.

QUARTA-PARTE						
4. PRIORIZAÇÃO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES						
FALHAS IDENTIFICADAS	ADEQUAÇÃO INDICADA	OCCORRÊNCIA	GRAVIDADE	DETECÇÃO	NPR	PRAZO DE ADEQUAÇÃO
		1				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				

FIGURA 7. Quarta etapa, referente à priorização das causas (baseada na ferramenta FMEA da abordagem *Root Cause Analysis*), da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

Como a metodologia epidemiológica não possui capacidade para análise das falhas cognitivas, a quinta etapa da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, representada na figura 8, tem como base as abordagens baseadas na teoria de sistemas e métodos de confiabilidade humana. Assim, nesta etapa o investigador deve selecionar as falhas cognitivas que deram origem em acidentes dos operadores, do líder do setor, do pessoal de manutenção industrial e do setor de segurança do trabalho. Há diversas opções como falhas cognitivas que o investigador deve selecionar, tais como: desentendimento com o líder do setor, o operador acreditava que devido a sua experiência poderia executar a atividade sem Permissão de Trabalho, não acreditava em riscos significativos na operação da máquina de sovar massas alimentícias, etc.

QUINTA ETAPA 05. IDENTIFICAÇÃO MODELOS COGNITIVOS	
5.1. FALHAS DO MODELO COGNITIVO DO OPERADOR	
FMC 01:	
FMC 02:	Confia excessivamente nos comandos do líder do setor
FMC 03:	Desentendimento com o líder de produção
FMC 04:	Desentendimento com o Profissional de Manutenção Industrial
FMC 05:	Acreditava que o parafuso de proteção não poderia causar acidentes graves Acreditava que devido sua experiência poderia saltar os horários de limpeza e/ou manutenção Acreditava que devido sua experiência poderia limpar a máquina sem comunicar ao chefe do setor
5.2. FALHAS DO MODELO COGNITIVO DO LÍDER DE SETOR DO	
FMC 01:	
FMC 02:	
FMC 03:	
FMC 04:	
FMC 05:	
5.3. FALHAS DO MODELO COGNITIVO DO PROFISSIONAL/SETOR DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	
FMC 01:	
FMC 02:	
FMC 03:	
FMC 04:	
FMC 05:	
5.4. FALHAS DO MODELO COGNITIVO DO SETOR/PROFISSIONAL DE SEGURANÇA DO TRABALHO	
FMC 01:	
FMC 02:	
FMC 03:	
FMC 04:	
FMC 05:	Não realizou as atividades de fiscalização de segurança, pois acreditava que o líder seria capaz de fazer Não realizou as PTs de limpeza, por acreditar que as limpezas não estavam sendo realizadas Não realizou as investigações de acidentes, devido a falta de motivação, acreditando que o problema não seria resolvido Não conhecia o equipamento e acreditava que os procedimentos seguidos estavam corretos Desconhecia os procedimentos operacionais e acreditava que o líder do setor Auditava esse fator

FIGURA 8. Quarta etapa, referente à priorização das causas (baseada na ferramenta FMEA da abordagem *Root Cause Analysis*), da ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para indústrias de produtos alimentícios.

CONCLUSÕES

Durante a realização desta pesquisa, pode-se evidenciar a falta de informações na literatura de ferramentas específicas e adequadas de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho para o ramo de indústrias de fabricação de alimentos. Geralmente as ferramentas utilizadas pelas indústrias de produtos alimentícios possuem apenas duas opções como conclusão da causa do acidente: ação fora do padrão (ato inseguro) e condição insegura. A indicação destes fatores como “causas” não ajudam a identificar as reais causas dos acidentes de trabalho, pois apenas ratificam a ideia de que de alguma forma a vítima do acidente foi responsável ou culpada pelo evento. A nova ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho, baseada na abordagem epidemiológica, proposta neste artigo, é muito mais eficaz para a identificação dos fatores que geraram os acidentes de trabalho, uma vez que identifica diversas variáveis e causas possíveis que contribuíram para a ocorrência do evento. A vantagem da construção da ferramenta com base modelo HFACS é a possibilidade da identificação dos fatores humanos (influências organizacionais, supervisão insegura, pré-condições para ações inseguras e ações inseguras) e sócio-organizacionais e não somente das ações inseguras dos operadores. Outro fator relevante da ferramenta é possibilidade da identificação, de forma simples e rápida, das falhas cognitivas que geraram o acidente. A identificação destas falhas é extremamente relevante, uma vez que

possibilita conhecer os modelos e processos cognitivos que influenciaram no acidente e que geralmente não são considerados.

Conclui-se que a ferramenta de investigação e coleta de dados de acidentes de trabalho são eficientes para o que se propões, ou seja, para o levantamento e identificação das causas que geraram o acidente de trabalho.

REFERÊNCIAS

ABIA. **Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação**. Indústria da alimentação em números. 2017. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vsn/>>. Acesso em: 05 de dez. 2017.

ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Tendências de mercado e indicadores (2018)**. 2018. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/tendencias-de-mercado-e-indicadores-2018/>>. Acesso 16 de mai. 2018.

AKYUZ, E. A marine accident analysing model to evaluate potential operational causes in cargo ships. **Safety Science**, v. 92, p. 17-25, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.09.010>>. Doi: 10.1016/j.ssci.2016.09.010.

CAVALCANTE, C. A. A.; COSSI, M. S.; COSTA, R. R. O.; MEDEIROS, S. M.; MENEZES, R. M. P. Análise crítica dos acidentes de trabalho no Brasil. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 13, n. 44, p. 100-109, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.13037/ras.vol13n44.2681>>. Doi: 10.13037/ras.vol13n44.2681.

COHEN, T. N.; WIEGMANN, D. A.; SHAPPELL, S. A. Evaluating the Reliability of the Human Factors Analysis and Classification System. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 86, n. 8, p. 728-735, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3357/AMHP.4218.2015>>. Doi: 10.3357/AMHP.4218.2015.

COHEN, T. N.; WIEGMANN, D. A.; REEVES, S. T.; BOQUET, A. J.; SHAPPELL, S. A. Coding Human Factors Observations in Surgery. **American Journal of Medical Quality**, v. 32, n. 5, p. 556-562, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1062860616675230>>. Doi: 10.1177/1062860616675230.

CORDEIRO, R.; LUZ, V. G.; HENNINGTON, E. A.; MARTINS, A. C. A.; TÓFOLI, L. F. A violência urbana é a maior causa de acidente de trabalho fatal no Brasil. **Revista de saúde Pública**, v. 51, p. 1-12, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051000296>>. Doi: 10.11606/S1518-8787.2017051000296.

CORREIA, T. S. P.; MARTINS, M. M. F. P. S.; FORTE, E. C. N. Processos desenvolvidos por gestores de enfermagem face ao erro. **Revista de Enfermagem Referência**, n. 12, p. 75-84, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi.org/10.12707/RIV16073>>. Doi 10.12707/RIV16073.

DENIPOTTI, M. E. P.; ROBAZZI, M. L. C. C. Riscos ocupacionais identificados nos ambientes de panificação brasileiros. **Ciencia y Enfermaria**, Concepción, v. 1. p. 117-127, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532011000100012>>. Doi: 10.4067/S0717-95532011000100012.

ERGAI, A.; COHEN, T.; SHARP, J.; WIEGMANN, D.; GRAMOPADHYE, A.; SHAPPEL, S. Assessment of the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS): Intra-rater and inter-rater reliability. **Safety Science**, v. 82, p. 393-398, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2015.09.028>>. doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.028.

FERREIRA, M. J. M.; LIMA, R. K. S.; SILVA, A. M. C.; FILHO, J. G. B.; CAVALCANTI, L. P. G. Vigilância dos acidentes de trabalho em unidades sentinela em saúde do trabalhador no município de Fortaleza, nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n.10, p.3393-3402, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17422017>>. Doi: 10.1590/1413-812320172210.17422017.

GIELEN, A. C.; MCDONALD, E. M.; SHIELDS, W. Unintentional home injuries across the life span: problems and solutions. **Annual Review of Public Health**, v. 18, n. 36, p. 231-253, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122722>>.

GONÇALVES FILHO, A. P.; RAMOS, M. F. Acidente de trabalho em sistemas de produção: abordagem e prevenção. **Gestão & Produção**, v. 22, n.2, p. 431-442, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X857-13>>. Doi: 10.1590/0104-530X857-13.

HARMS-RINGDAHL, L. Safety Analysis: **Principles and Practice in Occupational Safety**. 2ed. New York: Taylor & Francis, 2003.

KERRISSEY, J.; SCHUHRKE, J. Life Chances: Labor Rights, International Institutions, and Worker Fatalities in the Global South. **Social Forces**, v. 95, n. 1, p. 196-216, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/sf/sow050>>. Doi: 10.1093/sf/sow050.

MACIEL, R. H.; GONÇALVES, R. C.; MATOS, T. G. R.; FONTENELLE, M. F.; SANTOS, J. B. F. Análise do trabalho portuário: transformações decorrentes da modernização dos portos. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 15, n. 3, p. 309-321, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17652/rpot/2015.3.605>>. Doi: 10.17652/rpot/2015.3.605.

MADIGAN, R.; GOLIGHTLY, D.; MADDERS, R. Application of Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) to UK rail safety of the line incidents. **Accident Analysis and Prevention**, v. 97, p. 122-131, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2016.08.023>>. doi: 10.1016/j.aap.2016.08.023.

MENYAR, A.; MEKKODATHI, A.; THANI, H. Occupational injuries: Global and local perspectives. **Nepal Journal of Epidemiology**, v. 6, n. 2, p. 560–562, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3126/nje.v6i2.15161>>. Doi: 10.3126/nje.v6i2.15161.

PALAMARA, F.; PIGLIONE, F.; PICCININI, N. Self-Organizing Map and clustering algorithms for the analysis of occupational accident databases. **Safety Science**, v.

49, p. 1215-1230, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.04.003>>. Doi: 10.1016/j.ssci.2011.04.003

PINTO, J. M. Tendência na incidência de acidentes e doenças de trabalho no Brasil: aplicação do filtro Hodrick-Prescott. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 42, p. 1-12, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000003016>>. Doi: 10.1590/2317-6369000003016.

RIBEIRO, G. S. R.; SILVA, R. C.; FERREIRA, M. A.; SILVA, G. R. Deslizes, lapsos e enganos no uso de equipamentos por enfermeiros na Unidade de Terapia Intensiva. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 3, p. 419-426, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000400007>>. Doi: 10.1590/S0080-623420160000400007.

REASON, J. Human errors: models and management. **BMJ**, v. 320, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.768>>. Doi:10.1136/bmj.320.7237.768.

RIOS, A.; VILELA, A. B. A.; NERY, A. A. O trabalho e a saúde de açougueiros idosos: relato de casos em um mercado municipal. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 5, p. 644-650, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.170019>>. Doi: 10.1590/1981-22562017020.170019.

SHAPPELL, S. A. WIEGMANN, D. A. **The Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)**. Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine Report Nº DOT/FAA/AM-00/7. Office of Aviation Medicine. Washington, DC, 2000. Disponível em: <https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_documents/humanfactors_classAnly.pdf>. Acesso em: 30/12/2017.

SOUZA, M. R. C.; RUSSOMANO, T. Experiência na utilização do modelo Hfacs (Sistema de Análise e Classificação de Fatores Humanos) na estruturação de mapas causais de eventos adversos. **Journal of Aeronautical Sciences**, v. 8, n. 1, p. 14-18, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15448/2179-703X.2017.1.27186>>. Doi: 10.15448/2179-703X.2017.1.27186.

THEOPHILUS, S. C.; ESENOWO, V. N.; AREWA, A. O.; IFELEBUEGU, A. O.; NNADI, E. O.; MBANASO, F. U. Human factors analysis and classification system for the oil and gas industry (HFACS-OGI). **Reliability Engineering and System Safety**, v. 167, p. 168-176, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2017.05.036>>. Doi: 10.1016/j.ress.2017.05.036.

VASCONCELOS, F. M.; MAIA, L. R.; ALMEIDA, J. A. RODRIGUES, L. B. Riscos no ambiente de trabalho no setor de panificação: um estudo de caso em duas indústrias de biscoitos. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 3, p. 565-589, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X0713-13>>. Doi: 10.1590/0104-530X0713-13