



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE - FANESE**  
**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO - NPGE**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**VERÔNICA JANAÍNA MELO BARRETO**

**A INFLUÊNCIA DO FATOR HUMANO NA ANÁLISE DE RISCOS**

Aracaju - SE

2018.1

**VERÔNICA JANAÍNA MELO BARRETO**

**A INFLUÊNCIA DO FATOR HUMANO NA ANÁLISE DE RISCOS**

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como requisito para obtenção do título de Engenheira de Segurança do Trabalho.

**Orientador:** Prof. Dr. André Felipe Barreto Lima.

**Coordenadora de Curso:** Prof<sup>ª</sup>. Felora Daliri Sherafat.

Aracaju - SE

2018.1

**VERÔNICA JANAÍNA MELO BARRETO**

**A INFLUÊNCIA DO FATOR HUMANO NA ANÁLISE DE RISCOS**

**Artigo apresentado à Coordenação do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para obtenção do título de Engenheira de Segurança do Trabalho, no período de 2018.1.**

**Aracaju (SE), 19 de agosto de 2018.**

**Nota/Conteúdo: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)**

**Nota/Metodologia: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)**

**Média Ponderada: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)**

**Prof. Dr. André Felipe Barreto Lima**  
\_\_\_\_\_  
**Professor orientador**

**Felora Daliri Sherafat**  
\_\_\_\_\_  
**Coordenada de Curso**

## RESUMO

A confiabilidade dos processos produtivos está diretamente relacionada com a preservação da integridade física e mental do trabalhador. Para tal, utilizam-se técnicas de gerenciamento de riscos para prevenção de acidentes. Considerando que a presença de operadores continua sendo indispensável, mesmo com a automação de grande parte dos parques industriais, não considerar o fator humano com suas limitações e necessidades na análise de riscos, torna-a, por vezes, ineficiente. Acidentes como o da plataforma Piper Alpha, no Mar do Norte em 1988, mostram que as consequências de um evento desta natureza são desastrosas e todos os esforços devem ser direcionados para evitar sua recorrência. Assim, faz-se nesse artigo uma argumentação teórica sobre o fator humano como elemento importante na análise e gerenciamento de riscos, além de apresentar dados levantados por estudiosos do tema e em banco de dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho que evidenciam a relevância do tema proposto.

**Palavras-chave:** Acidentes. Fator humano. Riscos.

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Influência de fatores humanos em acidentes graves. ....	13
--	----

## **LISTA DE GRÁFICO**

Gráfico 1 – Principais agentes causadores de acidentes no Brasil (2012 – 2017).....	15
---	----

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1 Análise de Riscos.....	7
2.2 Fator Humano.....	8
2.3 Aspectos Importantes em Falhas Humanas.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS.....	18
ABSTRACT.....	21

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a ISO 31000 (ABNT, 2009), todas as atividades de uma organização envolvem riscos, os quais devem ser identificados, avaliados e analisados, a fim de atender aos critérios estabelecidos pela própria organização ou normas regulamentadoras.

As ações de prevenção de acidentes surgiram gradualmente, como respostas a acidentes que resultaram em perdas materiais ou danos à integridade física de colaboradores ou pessoas do entorno de áreas afetadas. Nessa perspectiva, a cada sinistro, as investigações periciais buscam as causas principais e acessórias que explicam os fatos ocorridos e suas possíveis consequências.

As análises dos acidentes constituem, portanto, o primeiro passo para compreender as causas efetivas que motivam as perdas humanas e materiais. A partir daí, aplicando-se os conhecimentos acidentários, historicamente acumulados, é possível operar os sistemas dentro das faixas de segurança preestabelecidas, permitindo o convívio das pessoas com os riscos, que previamente conhecidos, serão eliminados ou controlados.

No contexto da análise de acidentes, diversas técnicas revelam-se bastante eficientes na sua prevenção. Porém, sem a incorporação da análise de fatores humanos nas discussões sobre as possibilidades dos acidentes, essas técnicas tornam-se ineficazes, uma vez que não só as máquinas apresentam defeitos, como os seres humanos, por vezes, voluntaria ou involuntariamente, tomam decisões que podem levar a um incidente ou acidente.

Segundo Couto (2015), o fator humano é um conceito complexo e abrangente, que não se relaciona apenas com comportamento das pessoas, elemento subjetivo como disciplina, temperamento ou hábitos; esse termo também envolve o contexto do trabalhador no ambiente de trabalho; fora dele, o que engloba problemas em casa, saúde de familiares, dívidas, entre outros pontos; fatores ambientais como calor e frio; capacidades psicológicas a exemplo da capacidade de concentração; capacidades fisiológicas e, por fim; limitações, sejam elas físicas ou psicológicas, como amputações e traumas.

Desse modo, o presente artigo busca analisar a relação entre o fator humano e a gestão em segurança do trabalho, a partir de um vasto estudo de bibliografias referentes ao assunto. O objetivo principal desse trabalho é demonstrar, a partir de acidentes amplamente divulgados e discutidos por profissionais da área, a contribuição do fator humano no ambiente de trabalho, sendo sua inclusão na análise de riscos imprescindível para controle de acidentes.

A escolha do tema abordado se justifica na crescente necessidade de prevenção do erro humano, tendo em vista a sua participação em acidentes de grandes repercussões e

consequências desastrosas, como também as recentes exigências dos órgãos fiscalizadores e da sociedade no que diz respeito à saúde e segurança do trabalho. Assim, compreender o conceito de fator humano e sua relação com a execução de atividades se torna imprescindível na discussão do assunto.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Análise de Riscos**

Inicialmente, faz-se necessária a distinção entre perigo e risco. Seguindo a definição da OHSAS 18001 (2007) o termo “perigo” corresponde à fonte, situação ou ato com um potencial para o dano em termos de lesões, ferimentos ou danos para a saúde, ou ainda uma combinação destes. Já o termo risco pode ser definido como a combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição com a severidade das lesões, ferimentos ou danos à saúde, causados pelo acontecimento ou pela exposição. Em síntese, o perigo é a fonte geradora e o risco a exposição a esta fonte.

Dentro da temática de riscos, Bôto (2014) apresenta um importante critério: *as low as reasonably practicable* (ALARP), que defende que os riscos devem ser tão baixos quanto seja praticável. Esse critério sugere que os riscos devem ser reduzidos sempre que for razoável fazê-lo, tendo em vista o custo e benefício destas medidas, o que, no entanto, nem sempre é possível devido aos elevados custos das empresas com a implementação de medidas de controle.

A mesma autora apresenta três regiões de risco: a primeira é definida como região intolerável, onde são necessárias medidas imediatas para redução do risco; a segunda é chamada de região tolerável, também conhecida como zona ALARP, onde a redução do risco é desejada, porém, deverá existir uma análise de custo-benefício; por fim, a terceira é conhecida como região aceitável, na qual não é necessária nenhuma medida para reduzir o risco.

A NBR 14280 (ABNT, 2001) conceitua um acidente de trabalho como sendo uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, da qual resulte ou possa resultar lesão para o trabalhador. A eliminação das causas dos acidentes evita que casos semelhantes venham a ocorrer.

A ISO 31000 (ABNT, 2009) define processo de gestão de riscos como a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de

comunicação, consulta, estabelecimento do contexto, e na identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica dos riscos. A mesma norma apresenta as etapas para gerenciamento de riscos, que se inicia pela identificação de riscos, passando para a análise e avaliação de riscos e, finalmente, procedendo-se com o tratamento e monitoramento do mesmo.

Já a N-2784 (PETROBRAS, 2015) define análise de riscos como técnicas estruturadas através das quais são identificados os perigos e suas respectivas causas e consequências sobre pessoas, meio ambiente, instalações e, por conseguinte, geradas recomendações de prevenção e mitigação, quando necessárias. A referida norma apresenta o conceito de avaliação de riscos como sendo processo de comparar os resultados de análise de riscos com critério pré-estabelecido de tolerabilidade de riscos.

O processo de avaliação de riscos é a parte da gestão de riscos que fornece um processo estruturado para identificar como os objetivos podem ser afetados e analisa o risco em termos de consequências e suas probabilidades antes de decidir o tratamento adicional e requerido (ABNT, 2011). Barros (2013) salienta a importância de ter em mente que os modelos de análise de acidentes permitem obter ferramentas apropriadas para a análise de riscos. A transposição do momento depois, para o momento antes do acidente é o que interessa como prevencionistas.

Contudo, a literatura apresenta uma diversidade de técnicas para análise de riscos, reconhecidas mundialmente, que devem ser escolhidas levando em consideração as peculiaridades do ambiente e os objetivos pretendidos. Oliveira (2011) explica algumas dessas técnicas, dentre as principais podemos citar: e se? (*what if?*), análise preliminar de risco (APR), análise dos modos de falhas e efeitos (AMFE), análise de risco do processo - *hazop - hazard operability*, análise por árvore de eventos (AAE), análise por árvore de falhas (AAF).

## **2.2 Fator Humano**

O fator humano é um conceito amplo e vasto na gestão de segurança. Segundo Mendes (2014), os fatores humanos dizem respeito a fatores ambientais, organizacionais, profissionais e características humanas e individuais, que influenciam o comportamento no local de trabalho. Este conceito inclui três aspectos inter-relacionados: o trabalho, o indivíduo e a organização.

Para Campos (2014), os seres humanos são falíveis e os erros são esperados, mesmo nas melhores organizações. Nesse sentido, é preciso ter prudência na análise de acidentes e de risco, com convicção de que este deve ser reduzido, sem a pretensão de anulá-lo. É necessário admitir que errar é uma característica inerente ao ser humano, para ser possível uma análise de riscos eficiente e que englobe todo o processo.

É notória a crescente modernização e automação dos parques industriais, porém, a presença dos operadores nos processos ainda é indispensável, sendo a sua intervenção decisiva para o sucesso da operação. Deste modo, percebe-se a importância da compreensão e inclusão de fatores humanos quando se elabora uma análise de risco, visto que:

“Especialistas estimam que apenas 15% dos erros nos ambientes de trabalho são devidos às influências pessoais, tais como: estado emocional, saúde, ou falta de cuidado. Todos os demais erros resultam de causas externas como: procedimentos deficientes; supervisão inadequada; pessoal de apoio insuficiente; treinamento inadequado; interface homem máquina inadequada; e ambiente físico inadequado.”

(ALVES, 1997).

Sobrinho (2013) apresenta três conceitos fundamentais no estudo proposto, o conceito de confiabilidade humana, que é a probabilidade de uma tarefa planejada alcançar o objetivo proposto; falha humana como sendo a ação executada de forma incorreta, omissão ou até não executada; e erro, que corresponde à falha de ações planejadas em alcançar os objetivos propostos.

O mesmo autor apresenta uma breve análise do fator humano no ramo aeronáutico, no qual a falha humana tem participado com cerca de 70% nos acidentes. A partir dessa informação, o autor lança um questionamento sobre qual seria a participação do fator humano em acidentes de trabalho nos grandes polos industriais, haja vista que, sabidamente, o grau de escolaridade e treinamentos de grande parte dos profissionais desses polos é inferior em relação aos profissionais do ramo aeronáutico.

Os dados apresentados sobre o setor aeronáutico permitem concluir que muitas vezes as falhas humanas envolvem funcionários habilidosos, produtivos e bem-intencionados: a incapacidade não explica todas as anormalidades.

As falhas em sistemas produtivos podem ser causadas por falhas em componentes físicos ou lógicos do sistema e podem ser de máquinas ou humanas. As falhas humanas

podem ser classificadas em falhas ativas ou latentes e voluntárias ou involuntárias. As ativas são as que decorrem do contexto do acidente, a exemplo da demora no apertar de um botão para abertura, que pode provocar um vazamento de substância ou gás no ambiente. As latentes são falhas anteriores ao acidente. As voluntárias correspondem a ações intencionais que visam um propósito diferente do planejado anteriormente. Por fim, as involuntárias são ações ou atos que podem ser induzidas por outras falhas como o uso de equipamentos descalibrados.

Reason (1997 *apud* Bôto, 2014) afirma que os erros humanos são decorrentes de algumas atitudes, definidas a seguir:

- Deslizes e lapsos: Ações não intencionais. Os deslizes são erros de atenção ou de percepção em ações observáveis, caracterizados por um desvio de forma não intencional. Os lapsos são acontecimentos mentais internos, como por exemplo a falta de memória;
- Enganos do tipo R (*Rule based mistakes*): Ações intencionais. Estes erros são enganos baseados em comportamentos que requerem a aplicação de regras e de procedimentos, ou seja, tratam-se da aplicação incorreta da regra ou aplicação da regra errada;
- Enganos do tipo K (*Knowledge-based mistakes*): Ações intencionais. São enganos ao nível do conhecimento e ocorrem quando o trabalhador se depara com novas situações e aplica de forma intuitiva uma decisão para a nova situação.
- Violações: Ações intencionais. Pode-se distinguir quatro tipos de infrações: violações de rotina, excepcionais, situacionais ou de negligência. As violações de rotina caracterizam-se como sendo um desvio habitual de práticas regulares, as violações excepcionais são violações não rotineiras ditadas por circunstâncias locais externas, violações situacionais são violações não rotineiras ditadas pelas circunstâncias locais, e as violações negligentes são atos de sabotagem ou de vandalismo.

Miranda (2010) apresenta fatores que se relacionam ao trabalho e estão ligados aos possíveis erros no processo:

- Características pessoais (físicas, sensoriais, motoras, cognitivas, etc.) e biográficas;
- Competência (formação base, experiência e formação profissionais, criatividade e iniciativa, etc.);
- Estado funcional momentâneo (fadiga, ritmos biológicos, etc.);
- Aspectos relevantes da vida extraprofissional (organização do tempo extraprofissional, tempo gasto nos transportes de ir para o local de trabalho, etc.).

### 2.3 Aspectos Importantes em Falhas Humanas

Iida (2002) destaca que nas relações de trabalho três aspectos humanos precisam ser observados pelos que realizam a análise e projeto de trabalho humano: a motivação, a monotonia e a fadiga.

A motivação é um aspecto difícil de ser mensurado, mas que impacta diretamente o interesse e produtividade do trabalhador. Gome e Quelhas (2003) entendem que a ideia de motivação no ambiente organizacional está diretamente ligada à concepção que se tem a respeito da percepção do empregado relativamente à tarefa ou atividade que este executa.

Conforme Motta (2009), a monotonia é a reação do organismo a um ambiente uniforme, com carência de estímulos ou pouco excitante, que se manifesta através da sensação de fadiga, sonolência, morosidade e uma diminuição da vigilância. O mesmo autor indica as atividades prolongadas e repetitivas de pouca dificuldade como fatores que desencadeiam a monotonia, além disso, cita duas consequências da monotonia: a diminuição da atenção e o aumento do tempo de reação.

Fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho, visto que esta é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos (GRANDJEAN, 1998). Iida (2002) cita que a fadiga pode ser analisada através de dois aspectos: psicológico e fisiológico. A autora explica que a fadiga mental provoca irritação e redução na qualidade das tarefas que exigem atenção e concentração mental e que a fadiga física seria uma consequência dessa fadiga mental.

Percebe-se então que o risco também está associado ao fator humano. Essa contribuição humana pode ser entendida, avaliada e quantificada aplicando-se técnicas para avaliar o comportamento humano tais como a análise de Confiabilidade Humana (*Human Reliability Analysis – HRA*) e o *Human HAZOP*.

A expressão “Human HAZOP” é usada para caracterizar e diferenciar a variação proposta da metodologia tradicional conhecida como HAZOP. A N-2782 (PETROBRAS, 2015) define essa metodologia como uma técnica indutiva e estruturada para identificar perigos de processo e potenciais problemas de operação. A mesma norma explica que para cada desvio identificado são relacionadas suas causas, consequências, modos de detecção e salvaguardas existentes, recomendando medidas adicionais, quando necessário.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente artigo trata-se de uma revisão bibliográfica, voltada à contribuição do fator humano na análise de riscos. Para a elaboração do mesmo foram consultados livros, artigos, normas, dissertações e teses de caráter público e gratuito disponíveis em sítios eletrônicos confiáveis, como: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e AGRIS (*International Information System for the Agricultural Science and Technology*), no período de 2002 a agosto de 2015.

Posteriormente, foram analisados os resultados já obtidos em estudos sobre a temática proposta no presente artigo, além dos dados obtidos no Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, correspondente aos anos de 2012 a junho de 2017, desenvolvido pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) e pela Organização Internacional do Trabalho (OIT).

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os erros humanos podem ter consequências drásticas numa organização, sendo por isso necessária a adoção de medidas de controle e de estratégias que diminuam ou eliminem a possibilidade da ocorrência do erro. Além de prejuízos à integridade física do trabalhador, os acidentes trazem consigo vários problemas para as empresas, dentre os quais se destacam os custos, que nem sempre são assegurados por companhias seguradoras ou adequadamente dimensionados, além de danos à imagem da empresa e comprometimento de sua saúde financeira.

Para Correia e Júnior (2007), em todos os casos de acidentes procura-se entender a sistemática de sua ocorrência, buscando encontrar a causa raiz do problema. Com base nesse pensamento, Bôto (2014) apresenta os dados contidos na Tabela 1, na qual é possível verificar que muitos dos acidentes graves que aconteceram no passado, tiveram a influência dos fatores humanos nas suas causas. A partir dessas informações, é possível aprimorar as medidas de controle e segurança dos processos e equipamentos, a fim de minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes e, em caso de sua ocorrência, minimizar a severidade dos impactos.

Tabela 1 - Influência de fatores humanos em acidentes graves.

ACIDENTE, SETOR E DATA	CONSEQUÊNCIAS	CONTRIBUTO HUMANO E OUTRAS CAUSAS
<i>Three Mile Island</i> , EUA. Indústria nuclear (1979)	Danos graves no núcleo do reator nuclear.	Os operadores não conseguiram diagnosticar uma válvula aberta devido à má concepção do painel de controle, distração da ativação de alarmes e capacitação inadequada dos operadores. Ocorreram falhas de manutenção antes, mas não foram tomadas ações para evitar a sua recorrência.
Union Carbide Bhopal, Índia. Processamento Químico (1984)	As instalações liberaram uma nuvem de metilisocianato tóxico. Morreram 2500 pessoas e mais de um quarto da população da cidade foram afetados pelo gás.	A fuga foi causada por uma descarga de água para um depósito de armazenamento. Tal foi o resultado de uma combinação de erro dos operadores, manutenção inadequada, sistemas de segurança avariados e má gestão da segurança.
Refinaria Texaco, Milford Haven Processamento químico (1994)	Uma explosão no local foi seguida por um incêndio de hidrocarboneto e uma série de incêndios secundários. Resultaram graves danos nas instalações, edifícios e depósitos de armazenamento. (26 colaboradores sofreram ferimentos leves).	O incidente foi causado por hidrocarboneto líquido inflamável que foi bombeado continuamente para um recipiente que tinha a saída fechada. Tal ação resultou na combinação de uma leitura de sistema de controle errada de um estado de válvula, alterações que não tinham sido avaliadas na íntegra e o não fornecimento aos operadores de resumos de processos necessários e tentativas de manter a unidade a funcionar quando deveria ter sido encerrada.
<i>Space Shuttle Challenger</i> , EUA. Indústria Aeroespacial (1986)	Uma explosão, logo após a decolagem, matou os sete astronautas a bordo.	Junta circular de um dos propulsores de foguetes sólidos partiu-se após a decolagem, libertando um jato de combustível inflamado. Reação inadequada a avisos internos e tomada de decisão para efetuar o lançamento com uma temperatura muito baixa. Resultado de metas de planificação conflituosas e efeitos de fadiga.
Chernobyl, Ucrânia Indústria nuclear (1986)	Reator de 1000 MW explodiu libertando radioatividade para extensas áreas da Europa. Elevados custos humanos e ambientais.	As causas são discutíveis, mas a equipe de investigação soviética admitiu várias infrações deliberadas e sistemáticas dos procedimentos de segurança por parte dos operadores.
<i>King's Cross Fire</i> , Setor de Transportes de Londres (1987)	Um incêndio numa estação de metrô em Londres matou 31 pessoas.	Um cigarro abandonado incendiou provavelmente em conjunto com lixo e gordura por baixo de uma das escadas rolantes. As mudanças organizacionais tinham resultado numa limpeza insuficiente das escadas rolantes. O incêndio ocorreu devido à escada rolante ser de madeira, a falha do equipamento de vaporização e formação inadequada do pessoal em relação a incêndios e emergências.

Herald of Free Enterprise, Zeebrugge Sector de Transportes (1987)	Este ferry roll-on/roll-off afundou matando 189 passageiros e a tripulação.	A causa imediata foi o não fechamento das portas de proa antes de sair do porto. Sistema de comunicação ineficaz para verificar as portas de proa.
Clapham Junction, Londres. Sector de Transportes (1988)	35 pessoas morreram e 500 ficaram feridas numa colisão de três comboios.	A causa imediata foi uma falha nos sinais, causada por um técnico que não conseguiu isolar e remover um fio. As causas contributivas incluíram a deterioração de regras de trabalho, problemas com a formação, padrões de qualidade de testes e de comunicação, má supervisão.
Piper Alpha, Mar do Norte Alto Mar (1988)	Cerca de 70 trabalhadores morreram após uma explosão e incêndio graves, numa plataforma em alto mar.	O inquérito formal revelou uma série de falhas técnicas e organizacionais. O erro de manutenção que levou à eventual fuga resultou da inexperiência, maus procedimentos de manutenção e má aprendizagem por parte da organização. Houve uma falha na comunicação e o sistema de autorização de operação na mudança de turno e procedimentos de segurança não foram executados devidamente.
BP, Grangemouth Refinaria de Petróleo (2000)	Três incidentes ocorreram num período de duas semanas: falha na distribuição de energia, ruptura do tubo de vapor e incêndio na unidade de cracker catalítico. Interrupção grave de processo, sem ferimentos graves. Todos os incidentes tinham potencial para causarem acidentes graves.	As conclusões principais da equipe de Fatores Humanos explicaram por que razão, apesar dos elevados padrões definidos pela BP, esses padrões nem sempre foram implementados e observados de forma coerente em todas as partes do complexo. As consequências de uma estrutura de gestão não unificada e as diferentes resultantes dos três ramos de negócio históricos que operam no Complexo, em grande parte forneceram uma explicação convincente dos incidentes que ocorreram. Houve também uma falta de supervisão do desempenho de perigos graves no complexo.

Fonte: Bôto (2014).

A Tabela 1 apresenta uma coletânea de acidentes de grande repercussão e consequências, na qual se percebe a influência do comportamento humano nos acidentes de trabalho, evidenciando sua relevância e inclusão na análise de riscos de processos. Verifica-se que tais acidentes tiveram consequências catastróficas e se observa em muitos casos a existência de dispositivos de segurança que, mesmo presentes, não foram capazes de impedir tais tragédias, destacando a importância da interação segura entre operador e máquina.

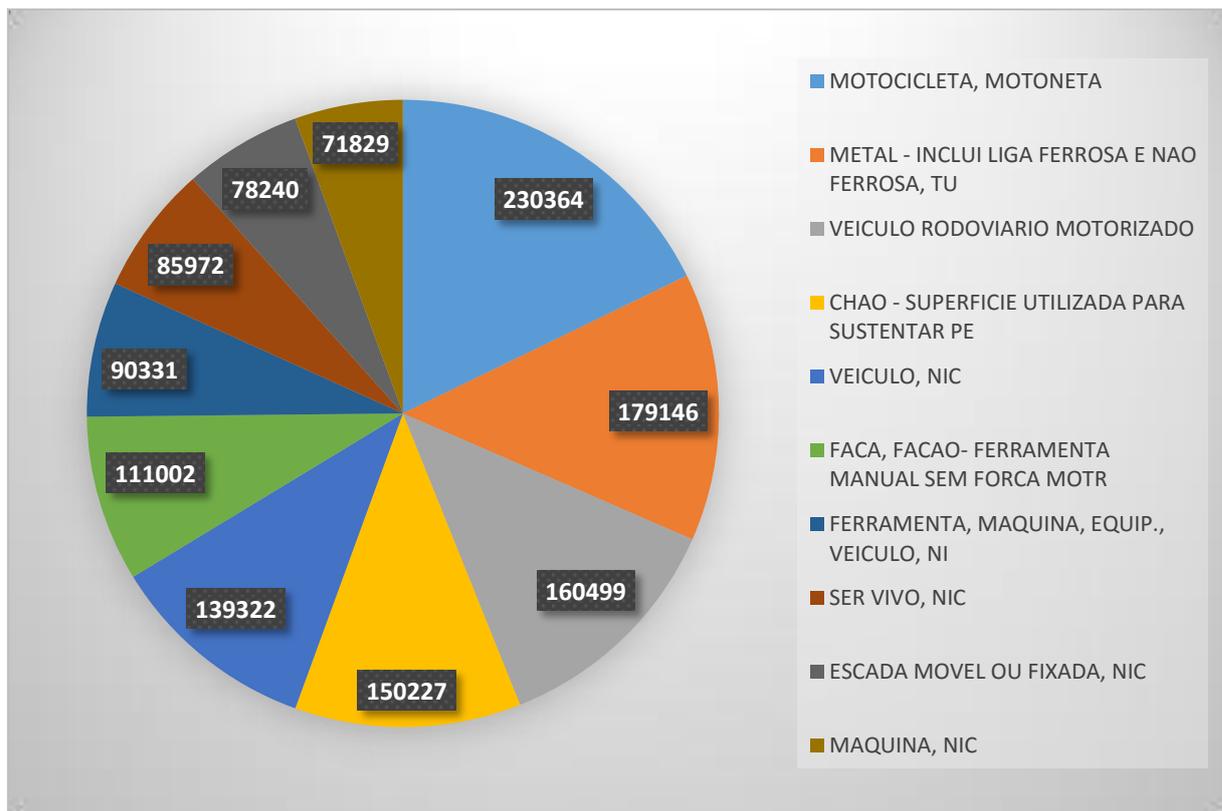
Outro fato que merece menção diz respeito a falhas ocasionadas por deficiência na integração entre trabalhadores. Nota-se que a falta de comunicação entre trabalhadores ou falta de registro de procedimentos realizados foram um dos fatores que contribuíram com

alguns dos acidentes. Percebe-se ainda a importância dos treinamentos e reciclagens como um aspecto relevante na prevenção de acidentes.

Dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2017), desenvolvido e mantido pelo Ministério Público do Trabalho em cooperação com a Organização Internacional do Trabalho, demonstram que no Brasil, entre o período de 2012 a julho de 2017, foram registrados 3.879.755 acidentes, com e sem comunicado de acidente de trabalho (CAT), o que corresponde a 1 acidente a cada 48 segundos. Nesse mesmo período foram notificadas 14.412 mortes acidentárias, sendo estimada 1 morte em acidente a cada aproximadas 3 horas e meia.

A seguir é apresentado o Gráfico 1, o qual apresenta os principais agentes causadores de acidentes no Brasil para o mesmo período de análise.

Gráfico 1: Principais agentes causadores de acidentes no Brasil (2012 – 2017).



Fonte: Ministério Público do Trabalho (2017).

A partir do Gráfico 1 e tendo em vista o número alarmante de acidentes registrado no Observatório Digital, verifica-se a importância de análise detalhada de tais acidentes com o intuito de entender a participação do fator humano nessas situações, adequando, se necessário, os ambientes de trabalho às limitações e necessidades humanas. O gráfico aponta as

motocicletas e motonetas como a maior causa de acidentes de trabalho no Brasil entre os anos de 2012 a junho de 2017.

Oliveira e Sousa (2012), em um estudo realizado com *motoboys* das cidades de Maringá e Londrina constataram, por meio de aplicação de questionário, condições precárias de trabalho, alta exposição a situações de risco no trânsito e elevada taxa de acidentes entre esses motociclistas profissionais. Dentre as situações de riscos relatadas e condições de trabalho apresentadas por esses profissionais durante a pesquisa, estão: ganho por produtividade, longas jornadas de trabalho, dirigir cansado, alternância de turnos de trabalho e adoção de altas velocidades nas ruas (OLIVEIRA; SOUSA, 2012).

Os mesmos autores apontam que entre as fatalidades com motociclistas, em um estudo de 2005, 40% ocorreram sem a interferência de outro veículo, ou seja, estiveram relacionadas apenas à motocicleta e seu condutor. Entre os mortos, 37% eram motoboys, trabalhando na entrega de mercadorias.

Duarte (2011), em sua análise dos acidentes de trabalho em Belo Horizonte, no período de 2004 a 2008, com o meio de transporte motocicleta, constatou que a gravidade das consequências dos acidentes para ocupantes de motocicletas é muito maior que para os ocupantes de um automóvel. A autora relata que no impacto, a ocorrência de fraturas é frequente e que embora as extremidades sejam as regiões mais atingidas, as lesões mais graves estão relacionadas com os traumatismos crânio-encefálicos.

Tendo em vista os dados dos Gráficos 1, analisando a severidade dos acidentes de trabalho com motocicletas ou motonetas e percebendo a influência dos fatores humanos nessas ocorrências, percebe-se a importância de entender as causas dos mesmos e como os fatores humanos se relacionam com cada caso, para que seja possível planejar estratégias que diminuam a ocorrência de acidentes ou minimizem seus impactos.

## **5 CONCLUSÃO**

A problemática do erro humano tem tido um papel cada vez mais preponderante na prevenção de acidentes. Este fato foi possível devido à consciência de que muitos acidentes ocorridos no passado resultaram diretamente de erros humanos.

Numa gestão de segurança torna-se de extrema importância a abordagem do fator humano, considerando o ambiente de trabalho como um processo complexo que envolve interação de espaço, tempo, motivação e cognição do trabalhador.

Com relação aos erros humanos, a sua minimização ocorrerá quando for assegurado que a interface operador-máquina (interações entre trabalhadores, máquina e meio ambiente) seja compatível com as limitações, necessidades e capacidades do trabalhador.

De uma forma geral, percebe-se a necessidade de adequação das tradicionais técnicas e metodologias de análise de riscos para a inclusão de fatores humanos. Nesse sentido, destaca-se o *Human HAZOP*.

Entre os principais agentes causadores de acidentes de trabalho no Brasil, no período de 2012 a junho de 2017, estão as motocicletas e motonetas. Como visto, estudos realizados sobre o tema enfatizam as consequências desses acidentes e comprovam a participação do fator humano em algumas dessas ocorrências, evidenciando fatores internos ao trabalho como exigência por agilidade e baixa remuneração por viagens, no caso dos motoboys, como aspectos de influência direta na tomada de decisões arriscadas à integridade física desses profissionais durante o trabalho.

Em que pesem suas limitações, o presente artigo busca trazer uma reflexão sobre a influência dos fatores humanos no ambiente de trabalho, tendo em vista sua relação com muitos acidentes de grande porte e graves consequências de repercussão mundial. Vale ressaltar que o objetivo do trabalho não é a atribuição da culpa do acidente à vítima, mas abordar a necessidade de entendimento das limitações e necessidades humanas no planejamento de operações desde a sua concepção.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. L. L. **A Técnica HAZOP, como ferramenta de aquisição de dados para avaliação da CONFIABILIDADE HUMANA na indústria química.** 1997. Tese (Mestrado em qualidade). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, São Paulo 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14280: **Cadastro de acidente de trabalho – Procedimento e Classificação.** Rio de Janeiro, fevereiro de 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 31000: **Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes.** Rio de Janeiro, 30 de novembro de 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 31010: **Técnicas para o processo de avaliação de riscos.** Rio de Janeiro, 2009.

BARROS, S. S. **Análise de riscos.** Caderno elaborado pelo Instituto Federal do Paraná para a rede e-Tec Brasil. Curitiba, Paraná, 2013. Disponível em: <[http://www.ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS%20SEGURAN%C3%87A%20DO%20TRABALHO/M%C3%B3dulo%20III/16%20An%C3%A1lise%20de%20Riscos/Livro\\_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf](http://www.ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS%20SEGURAN%C3%87A%20DO%20TRABALHO/M%C3%B3dulo%20III/16%20An%C3%A1lise%20de%20Riscos/Livro_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf)>. Acesso em 23 de junho de 2018.

BÔTO, J. F. A. **Análise de fatores humanos na prevenção de acidentes industriais.** 2014. Dissertação (mestre em engenharia e gestão industrial) – Faculdade de ciências tecnológicas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, março de 2014.

CAMPOS. A. C. V. **Erro Humano – Modelos e Gestão.** Disponível em <<http://revistaindustrianews.com.br/site/erro-humano-modelos-e-gestao/>> Acesso em: 18 de fevereiro de 2014.

COUTO, M. G. **O fator humano na avaliação dos riscos e dos acidentes.** 16 de maio de 2015. Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cont/a/o-fator-humano-na-avaliacao-de-riscos-e-nos-acidentes\\_11566](https://www.aecweb.com.br/cont/a/o-fator-humano-na-avaliacao-de-riscos-e-nos-acidentes_11566)> Acesso em 14 de agosto de 2018.

CORREIA, C. R. P; JUNIOR. M. M. C. **Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais.** Produção, v. 17, n. 1, p. 186-198, janeiro a abril de 2007.

DUARTE, M. E. L. **Análise de acidentes de trabalho causados por meio de transporte motocicleta em uma capital brasileira**. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado Enfermagem e Saúde) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GOMES, A. A. P; QUELHA, O. L. G. **A motivação no ambiente organizacional**. Revista Produção online. ISSN 1676 – 1901. Volume 3. Número 3. Setembro de 2003.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

MENDES, D. **Os fatores humanos na prevenção de acidentes**. 24 de abril de 2014. Disponível em: <<http://temseguranca.com/os-fatores-humanos-na-prevencao-de-acidentes/>> Acesso em 23 de junho de 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO. **Registros de Acidentes de Trabalho por Agentes Causadores**. Disponível em: <<https://www.observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em 23 de junho de 2018.

MIRANDA, A. M. O F. **Enfoque ergonômico para elaboração de layout para uma vara do trabalho**. 2010. Monografia (especialista em logística empresarial). Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro. 2010.

MOTTA, F. V. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica**. 2009. Monografia (graduação em engenharia de produção). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais, junho de 2009.

**Observatório Digital de Saúde e Segurança no Trabalho (MPT-OIT): 2017**. Dados acessados em 23 de junho de 2018. Disponível online no seguinte endereço <<http://observatoriosst.mpt.mp.br>>.

OLIVEIRA N. L.B.; SOUZA R. M. C. **Fatores associados ao óbito de motociclistas nas ocorrências de trânsito**. Rev Esc Enferm USP 2012; 46(6):1379-86. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342012000600014&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342012000600014&lng=pt&tlng=pt)> Acesso em: 15 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, P. A. C. **Proposta de sistemática para prevenção de acidentes a partir de avaliação de erros ativos e condições latentes**. 2011. Tese (doutor em engenharia de produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2011.

PETROBRAS N-2784 – **Confiabilidade e Análise de Riscos Industriais**. Rev. B, agosto de 2015. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/340371686/Confiabilidade-e-Analise-de-Riscos-Industriais>. Acesso em 23 de junho de 2018.

Série de Avaliação da Saúde e da Segurança do Trabalho. OHSAS 18001: **Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho – Requisitos**. 2007.

SOBRINHO, A. D. O. **A importância da inclusão de fatores humanos na análise de riscos em plantas industriais**. 2013. Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

## **ABSTRACT**

The trustworthiness of the productive processes is directly related to the preservation of the physical and mental integrity of the worker. To do this, risk management techniques are used to prevent accidents. Considering that even with the modernization and automation of most industrial parks, the presence of operators is still required in several stages of processes, not considering the human factor, with its limitations and necessity, in the analysis of risks makes it, sometimes inefficient. Accidents such as the Piper Alpha platform in the North Sea 1988 show that the consequences of such an event are tragic and all efforts must be directed to avoid its recurrence. Thus, this article makes a theoretical argument about the human factor as an important element in the analysis and management of risks, in addition to presenting data raised by scholars and the database of the Digital Observatory of Health and Safety at Work that evidence the relevance of the proposed theme.

**Key words:** Accidents. Human factor. Risks.