



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**FRANCISCO FORMIGA DE SOUSA**

**ANÁLISE DOS FATORES DE RISCOS E COMPORTAMENTOS  
INSEGUROS NA CONSTITUIÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES DE  
TRABALHO**

JOÃO PESSOA  
2015

**FRANCISCO FORMIGA DE SOUSA**

**ANÁLISE DOS FATORES DE RISCOS E COMPORTAMENTOS  
INSEGUROS NA CONSTITUIÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES DE  
TRABALHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

**Área de Concentração:** Gestão da Produção

**Sub-área:** Tecnologia; Trabalho e Organizações

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva

JOÃO PESSOA  
2015

S725a Sousa, Francisco Formiga de.

Análise dos fatores de riscos e comportamentos inseguros na constituição de incidentes e acidentes de trabalho / Francisco Formiga de Sousa.- João Pessoa, 2014.

106f. : il.

Orientador: Luiz Bueno da Silva

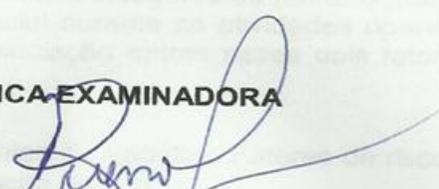
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT

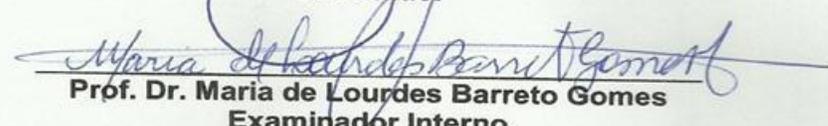
**FRANCISCO FORMIGA DE SOUSA**

**ANÁLISE DOS FATORES DE RISCOS E COMPORTAMENTOS  
INSEGUROS NA CONSTITUIÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES DE  
TRABALHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva**  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Maria de Lourdes Barreto Gomes**  
Examinador Interno

\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Felício da Silva**  
Examinador externo

# FRANCISCO FORMIGA DE SOUSA

## RESUMO

Nas últimas décadas, surgiram visões alternativas à abordagem tradicional de acidentes de trabalho, fato que amplia o perímetro das análises e abre caminho para questionamentos acerca dos pressupostos relativos às concepções de segurança nos ambientes de trabalho. Portanto, este trabalho tem, como objetivo, descrever a relação dos fatores de riscos e comportamentos inseguros na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho no período de 2012 a 2014 no setor de produção de uma fábrica de alimentos localizada no estado da Paraíba. Os resultados obtidos, através de modelagem matemática baseada em Modelos de Regressão Linear Múltipla, mostraram que os acidentes e incidentes de trabalho são explicados através de um coeficiente de determinação de 63,55%, pelos fatores de risco e pelos comportamentos inseguros provocados pelos trabalhadores. Entretanto, ao analisar a correlação entre os comportamentos inseguros em função dos fatores de risco, obteve-se um coeficiente de determinação de 38%, caracterizada como uma baixa correlação entre as variáveis observadas; tal fato é reforçado pela percepção dos trabalhadores, analisada através de Teste de Hipótese para Proporção com  $\alpha = 5\%$  (nível de significância), a qual possibilitou identificar que apenas dois fatores de risco – temperatura do ambiente e desconforto na utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) – têm uma forte associação com os comportamentos inseguros de retirar o mangote para proteção de braços, as luvas e o protetor facial durante as atividades operacionais, entretanto, constatou-se que há uma forte associação entres esses dois fatores de risco, o que permitiu conclusões significativas.

**Palavras-chave:** Acidente e incidentes de trabalho. Fatores de risco. Comportamentos inseguros. Percepção de risco.

## ABSTRACT

Over the past decades, alternative views to the traditional approach of occupational accidents have emerged, fact that expands the perimeter of analyzes and paves the way to questioning about the assumptions concerning concepts of security in the work environment. Therefore, this study aims to describe the relationship of risk factors and unsafe behavior in the constitution of incidents and accidents at work, during the period of 2012-2014 in the production sector of a food factory in the state of Paraíba. The obtained results, by means of mathematical modeling based on Multiple Linear Regression Models, showed that occupational accidents and incidents are explained by a coefficient of determination of 63,55%, by the risk factors and the unsafe behaviors caused by workers. However, when analyzing the correlation between unsafe behaviors due to the risk factors, it was obtained a coefficient of determination of 38% characterized as a low correlation among the observed variables; such fact is enhanced by the perception of workers, analyzed by Hypothesis Test for Proportion with  $\alpha = 5\%$  (significance level), which identified that only two risk factors – environment temperature and discomfort when using Personal Protective Equipment (PPE) – have a strong association with the unsafe behaviors of removing the arms protectors, gloves and face shield during operational activities. In spite of that, it was found that there is a strong association between these two risk factors, which allowed significant conclusions.

**Keywords:** Occupational accident and incidents. Risk factors. Unsafe behavior. Risk perception.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis contextuais na percepção de risco .....	26
Figura 2 – Processo de desenvolvimento de árvore de eventos .....	32
Figura 3 – Processo de Análise de Risco .....	33
Figura 4 – Processo de Modo de falha e análise de efeitos .....	34
Figura 5 – Pirâmide de Frank Bird para proporção de acidentes .....	41
Figura 6 – Influência organizacional nos acidentes de trabalho .....	42
Figura 7 – Fatores organizacionais e seu impacto nos acidentes de trabalho .....	43
Figura 8 – Influências organizacionais na geração dos atos inseguros .....	46
Figura 9 – Processo de envase em embalagens de 600ml.....	63
Figura 10 – Despaletizadora (Posto 1).....	63
Figura 11 – Desencaixotadora (Posto 2).....	64
Figura 12 – Lavadora (Posto 3).....	65
Figura 13 – Inspetor eletrônico (Posto 4) .....	66
Figura 14 – Enchedora 01 e 02 (Postos 5 e 6).....	67
Figura 15 – Pasteurizador (Posto 7).....	68
Figura 16 – Rotuladora (Posto 8 e 9) .....	68
Figura 17 – Encaixotadora (Posto 10).....	69
Figura 18 – Paletizador (Postos 11) .....	70
Figura 19 – Variabilidade do número de comportamentos Inseguros (CI), fatores de risco (FR) e de acidentes e incidentes (AI).....	74
Figura 20 – Tendência de crescimento do número de Acidentes e Incidentes .....	75
Figura 21 – Tendência de crescimento do número de comportamentos inseguros em função dos fatores de risco .....	76
Figura 22 – Influência dos fatores de risco sobre os comportamentos inseguros .....	79

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Números de Prioridade de Risco .....	34
Equação 2 – Modelo de regressão linear para incidentes e acidentes em função dos fatores de risco e comportamentos inseguros .....	56
Equação 3 – Modelo de regressão linear para comportamentos inseguros em função dos fatores de risco .....	57
Equação 4 – Incidentes e acidentes em função dos fatores de risco e comportamentos inseguros. ..	75
Equação 5 – Comportamentos inseguros em função dos fatores de risco. ....	76

## LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E QUADROS

Tabela 1 – Comportamento inseguros ocorridos de 2012 a 2014.....	13
Tabela 2 – Resultados da fiscalização em segurança e saúde no trabalho no ano de 2012 .....	15
Tabela 3 – Ocorrências de comportamentos inseguros entre 2012 a 2014.....	52
Tabela 4 – Probabilidade de eventos .....	53
Tabela 5 – Severidade de eventos.....	53
Tabela 6 – Matriz entre frequência e consequências para diferentes níveis de risco .....	54
Tabela 7 – Níveis de risco .....	54
Tabela 8 – Indicadores de acidentes de incidentes de trabalho .....	73
Tabela 9 – Influência dos fatores de risco nos comportamentos inseguros segundo a percepção dos trabalhadores.....	78
Tabela 10 – Proporção de pessoas que dizem que esses fatores de risco influenciam – valores mínimos e máximos .....	81
Tabela 11 – Proporção de pessoas que dizem que esses fatores de risco não influenciam – valores máximos .....	83
Tabela 12 – Associação entre temperatura e desconforto dos EPIs sobre os comportamentos inseguros .....	85
Gráfico 1 – Incidentes e acidentes ocorridos por setor da empresa registrados no ano de 2012 .....	16
Quadro 1 – Riscos ocupacionais comuns na indústria de alimentos.....	24
Quadro 2 – Tabulação de dados referentes ao primeiro momento de coleta .....	56
Quadro 3 – Variáveis de associação .....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>SST</b>	Segurança e Saúde do Trabalho.
<b>HFACS</b>	Human Factors Analysis and Classification System
<b>SSO</b>	Segurança e Saúde Ocupacional

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA .....	14
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	18
<b>1.3.1 Objetivo geral</b> .....	<b>18</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>18</b>
1.4 HIPÓTESES.....	18
1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	19
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>20</b>
2.1 CONCEITOS DE RISCOS .....	20
2.2 FATORES DE RISCO OCUPACIONAIS.....	21
2.3 RISCOS OCUPACIONAIS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	22
2.4 PERCEPÇÃO DE RISCO.....	25
2.5 ANÁLISE DE RISCOS EM AMBIENTES DE TRABALHO .....	28
2.6 COMPORTAMENTOS INSEGUROS E SEUS PRESSUPOSTOS .....	36
<b>2.6.1 Erro Humano</b> .....	<b>38</b>
<b>2.6.2 Teoria do Dominó de Heinrich</b> .....	<b>39</b>
<b>2.6.3 Teoria da pirâmide de Frank Bird</b> .....	<b>40</b>
<b>2.6.4 Teoria do queijo suíço para as causas de acidentes</b> .....	<b>41</b>
<b>2.6.5 Fatores Organizacionais</b> .....	<b>44</b>
<b>2.6.6 Fatores Sociais</b> .....	<b>44</b>
<b>2.6.7 Fatores de Análise Humanos e Sistema de Classificação (Human Factors Analysis and Classification System – HFACS)</b> .....	<b>45</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>48</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	48
3.2 LOCAL DA PESQUISA .....	49
3.3 COLETAS DOS DADOS .....	50
<b>3.3.1 Primeiro momento</b> .....	<b>50</b>
<b>3.3.2 Segundo momento</b> .....	<b>51</b>

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	55
3.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	55
3.6 ANÁLISES DE DADOS .....	55
3.7 ASPECTOS ÉTICOS LEGAIS.....	61
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>62</b>
4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA FABRICANTE DE ALIMENTOS .....	62
<b>4.1.1 Descrição das atividades, medidas de segurança e dos riscos inerentes por equipamento .....</b>	<b>63</b>
4.1.1.1 Despaletizador .....	63
4.1.1.2 Desencaixotadora .....	63
4.1.1.3 Lavadora .....	65
4.1.1.4 Inspetor de embalagens .....	66
4.1.1.5 Enchedora .....	67
4.1.1.6 Pasteurizador .....	68
4.1.1.7 Rotuladora.....	69
4.1.1.8 Encaixotadora .....	70
4.1.1.9 Paletizador .....	71
4.2 CORRELAÇÕES ENTRE COMPORTAMENTOS INSEGUROS E FATORES DE RISCO NA CONSTITUIÇÃO DOS ACIDENTES E INCIDENTES DE TRABALHO....	73
4.3 INFLUÊNCIAS DOS FATORES DE RISCO SOBRE OS COMPORTAMENTOS INSEGUROS, SEGUNDO PERCEPÇÃO DE RISCO DOS TRABALHADORES	77
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>86</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	86
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	87
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO 1 – FICHA DE REGISTROS DE INCIDENTES E ACIDENTES .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO 2 – BOOK SSO .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO 3 – SISTEMA SAP .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 4 – FATORES DE RISCO .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 5 – CARTA DE ANUÊNCIA .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA .....</b>	<b>102</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA

Para a Organização Internacional do Trabalho – OIT (2010), o progresso tecnológico nas últimas décadas foi muito importante para as alterações dos ambientes de trabalho; progressos que, associados a uma rápida globalização, transformaram as condições de trabalho de muitas pessoas no mundo inteiro, pois diversas tecnologias foram desenvolvidas para adaptar o posto de trabalho ao homem, em termos de facilidade de manuseio de máquinas e ferramentas, assim como dispositivos de segurança acoplados aos equipamentos. Entretanto, muitos dos riscos tradicionais ainda estão presentes nos locais de trabalho, em que o número de incidentes e acidentes continua a ser inaceitável.

De acordo com Lida (2005), os incidentes são caracterizados como ocorrências de “quase acidente” em que o trabalhador entra em contato com o fator de risco, mas não sofre nenhuma lesão física, diferentemente do acidente, em que a lesão física é presenciada a partir da ação do fator de risco.

Para Hovden e Albrechtsen (2010), o entendimento sobre os múltiplos fatores que podem contribuir para os incidentes e acidentes tem sofrido importantes alterações nas últimas duas ou três décadas.

Os incidentes e acidentes deixaram de ser idealizados apenas como fenômenos ocasionais e individuais, onde a responsabilidade recaia apenas sobre o acidentado, causados pelos comportamentos inseguros cometidos por eles, passando também a serem integrados na sua análise os fatores de risco ou perigos organizacionais. (HOVDEN; ALBRECHTSEN, 2010, p. 950).

Considera-se fator de risco ou perigo como o potencial ou capacidade de causar danos, podendo ser: um agente ou uma situação ou condição com o potencial de causar danos e que pode apresentar um nível alto ou baixo de risco para uma pessoa dependendo, por exemplo, quão competente essa pessoa é ao lidar com o perigo. Ou seja, o risco depende do indivíduo. O risco é função de como um indivíduo “vê” ou avalia a situação (HOVDEN; ALBRECHTSEN, 2010, p. 952).

De acordo com o item 2.8.2 da Norma ABNT NBR 14.280/2001, o comportamento inseguro está associado ao fator pessoal de insegurança, que pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro: ação ou omissão que, por contrariar preceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente, entretanto, é importante avaliar a sequência de fatores que estão presentes no ambiente de trabalho que se relacionam com esses comportamentos, tais como: não fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual – EPI pelo empregador; liderança inadequada; engenharia inadequada; falta de controle; falta de procedimentos ou padrões; causas gerenciais etc.

Esse fenômeno, pelo qual os comportamentos inseguros são influenciados pelos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho é representado pelo modelo desenvolvido por Shappell et al (2007), Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), adaptado de Reason (1997), segundo o qual as decisões falíveis de gestão de nível superior podem afetar diretamente as condições e ações de segurança operacionais.

De acordo com Fischer (2011, p. 434), “o modelo HFACS tem sido utilizado para análise de acidentes, pois permite identificar um grande número de fatores de risco contribuintes para a ocorrência de acidentes”.

Jacinto, Canoa e Soares (2009) utilizaram a teoria de Reason em uma indústria de alimentos em Portugal, e conseguiram identificar fortes relações entre fatores como: monotonia; *layout* inadequado do posto de trabalho; falta de experiência dos operadores; trabalhos repetitivos e falta de manutenção dos equipamentos; que estavam relacionados aos comportamentos inseguros dos trabalhadores.

Para exemplificar essas colocações, entre os anos de 2012 a 2014, vários incidentes e acidentes de trabalho ocorridos no setor de produção de uma indústria de alimentos localizada no estado da Paraíba, na cidade de João Pessoa, foram categorizados pela própria empresa como sendo provocados pelos comportamentos inseguros dos trabalhadores, os quais são apresentados na tabela 1, estratificados conforme a frequência relativa do número de ocorrências.

Tabela 01: Comportamento inseguros ocorridos de 2012 a 2014

<b>Comportamento Inseguro</b>	<b>Registro</b>	<b>% Individual</b>	<b>% Cumulado</b>
Retirar o mangote durante a produção	199	16%	16%
Retirar as luvas durante a produção	171	13%	29%
Retirar o protetor facial durante a produção	137	11%	40%
Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho	129	10%	50%
Passar por baixo do transporte	118	9%	59%
Colocar garrafeira em local inadequado	72	6%	65%
Não usar bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento	68	5%	70%
Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho	64	5%	75%
Falta de atenção	61	5%	80%
Deixar objetos espalhados na área de produção	49	4%	84%
Sem usar os óculos (EPI) durante a produção	38	3%	87%
Abrir painel elétrico sem autorização	34	3%	89%
Colocar garrafas sobre as bases dos transportadores	27	2%	92%
Sem usar o avental (EPI)	27	2%	94%
Atender o celular no posto de trabalho	27	2%	96%
Colocar o equipamento para operar sem proteção	23	2%	98%
Sem usar o protetor auricular (EPI) durante a produção	15	1%	99%
Usar EPI desgastado	15	1%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1274</b>	<b>100%</b>	<b>--</b>

Fonte: Fonte: AMBEV (2012)

Conhecendo os comportamentos inseguros da tabela acima, verifica-se a importância de identificar os possíveis fatores de risco presentes no ambiente de trabalho que podem contribuir para a ocorrência deles.

Para identificar esses fatores de risco em um ambiente, alguns pesquisados como Boncz, Macente e Skowronsk (2010), Dalla Lana et al (2014), Jerônimo e Carlos (2014) e Jerônimo et al (2012) utilizaram a Análise Preliminar de Risco (APR) como ferramenta fundamental em seus estudos.

De acordo com Rausand (2004), a análise preliminar de risco (APR) é uma análise semi-quantitativa que é realizada para identificar os fatores de risco e os potenciais riscos que podem levar ao acidente.

Além de classificar os fatores de risco de acordo com sua gravidade para desencadear um risco, a APR também identifica os controles exigidos e ações de acompanhamento (DALLA LANA et al, 2014).

Logo, a fim de identificar os fatores de risco no setor de produção da empresa mencionado anteriormente, utilizou-se a APR, em que foram selecionados os seguintes fatores entre os anos de 2012 a 2014: temperatura; ruído; *layout* do posto de trabalho; desconforto provocado pelos EPIs; tempo para execução da tarefa; treinamentos

comportamentais; padrões de segurança; supervisão imediata; e motivação dos trabalhadores.

Portando, considerando a importância dos riscos presentes no ambiente de trabalho que impactam na geração dos incidentes e acidentes é que se pretende, neste trabalho, responder aos seguintes questionamentos: **Qual a relação dos fatores de risco e comportamentos inseguros na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho no período de 2012 a 2014 no setor de produção de uma fábrica de alimentos localizada no estado da Paraíba e qual a associação entre esses fatores e comportamentos, segundo a percepção do trabalhador?**

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com o mercado crescente no Brasil e no Exterior, a indústria de alimentos vem ampliando cada vez mais seus processos e os níveis de produção a fim de atender ao crescimento de vendas no país e da exportação.

De acordo com Guedes (2013), o bom desempenho da indústria de alimentos favorece a geração de emprego, impulsiona as exportações e aumenta o faturamento das indústrias, mas, por outro lado, aumenta a pressão no chão de fábrica por produtividade cada vez maior, o que, naturalmente, tem um efeito agressivo para os trabalhadores: elevados índices de acidentes de trabalho.

Somente em 2012, os fabricantes de alimentos somaram 4.209 autuações por ações fiscais em todo o território nacional, de acordo com os dados do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (BRASIL, 2012), mostrado na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da fiscalização em segurança e saúde no trabalho no ano de 2012

Setor Econômico		Ações Fiscais	Trabalhadores Alcançados	Notificações*	Autuações*	Embargos Interdições	Acidentes Analisados	2012
Agricultura		11019	838417	24966	9889	146	100	
Comércio		47181	2276821	51601	9157	379	185	
Construção		32524	3490865	20756	39225	3207	529	
Educação		2443	278181	526	342	6	7	
Hotéis/Restaurantes		9702	452707	9386	1524	43	20	
Indústria	Ind. Alimentos	4614	1438422	5525	4209	169	146	
	Ind. Madeira e Papel	1506	175204	1128	1325	106	55	
	Ind. Metal	6787	1768901	7151	6547	357	253	
	Ind. Mineral	3213	457816	3670	3508	233	128	
	Ind. Químicos	2966	674291	2299	2735	104	107	
	Ind. Tecido e Couro	5942	662277	7331	2404	52	30	
	Ind. Outros	2037	182297	2080	1149	73	41	
Instituições Financeiras		1254	455224	167	413	1	5	
Saúde		3731	990255	1979	1847	27	26	
Serviços		8769	2597686	3227	3170	88	126	
Transporte		6507	1246898	2597	2684	76	89	
Outros		4166	824670	1683	1276	41	55	
<b>TOTAL</b>		<b>154361</b>	<b>18810932</b>	<b>146072</b>	<b>91404</b>	<b>5108</b>	<b>1902</b>	

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (BRASIL, 2012)

Nota:\*Concessão, pelo auditor-fiscal do trabalho, de prazo para regularização.

Segundo os dados da tabela 2, o segmento da indústria de alimentos está na terceira posição em notificações e autuações entre os principais setores da indústria no Brasil, o que justifica a preocupação em entender a relação entre as condições de operacionalidade e os acidentes de trabalho nesse setor. Assim, tal constatação ratifica a importância de realizar esta pesquisa em uma fábrica de alimentos localizada no estado da Paraíba; o setor estudado será o da produção responsável por envazar os produtos em embalagens de 600ml, tendo em vista que, no ano 2012, este setor apresentou o maior número de incidentes e acidentes de trabalho relatados durante as investigações das ocorrências, se comparado com os outros departamentos, como mostra o gráfico 1.

**Gráfico 1 – Incidentes e acidentes ocorridos por setor da empresa registrados no ano de 2012**



Fonte: Sistemas de Gerenciamento de Segurança – Fonte: AMBEV (2012)

Alguns desses incidentes e acidentes registrado no gráfico 1 estão relacionados a riscos graves, tais como: corte; esmagamento; queimadura por produtos químicos e tombamento.

Jacinto, Canoa e Soares (2009) relatam que os acidentes na indústria de alimentos estão relacionados aos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho: condição insegura dos equipamentos; imperícia dos trabalhadores e a própria gestão organizacional da empresa.

Para Pinto, Nunes e Ribeiro (2011), conhecer os riscos é o primeiro e fundamental passo para alcançar os níveis de segurança adequados, especialmente para apoiar a tomada de decisão em programas de segurança.

De acordo com a Agência Europeia de Segurança e Saúde no Trabalho – EASHW (2009), algumas das vantagens decorrentes da realização detalhada e adequada de uma avaliação dos fatores de risco em um ambiente de trabalho são claramente descritas nos casos seguintes:

- a) Locais de trabalho seguros e saudáveis (menos dias de ausência por doença, menor rotatividade do pessoal, mão-de-obra motivada, menos queixas, melhor ambiente de trabalho; menos desconforto por razões de exposição a altos níveis de ruído, temperaturas elevadas etc.);
- b) Redução dos custos com acidentes de trabalho e doenças profissionais;
- c) Em alguns casos, os custos globais da solução são inferiores ao custo da anterior solução/situação;
- d) As mudanças introduzidas (reorganização do local de trabalho, maquinários novos ou adaptados, novos processos de trabalho) não só são mais seguras e saudáveis como mais eficientes e produtivas;
- e) A solução adaptada significa que o trabalho pode ser executado por um maior leque de trabalhadores (em virtude, por exemplo, do fato de a tarefa exigir menos força física).

A avaliação e análise de fatores risco não beneficiam apenas a segurança e saúde do local de trabalho, mas também o desempenho da empresa de um modo geral.

Conforme Marhavidas, Koulouriotis e Gemeni (2011), os estudos sobre os riscos ambientais no trabalho têm se expandido nas últimas três décadas, ao passo que a análise dos fatores de risco tem surgido como um procedimento eficaz e abrangente que suplementa e completa a gestão global de quase todos os aspectos da vida em sociedade.

Além disso, as presentes adaptações de análise de riscos por muitas disciplinas, juntamente com o seu movimento na indústria e tomada de decisões por agências governamentais, têm levado a um desenvolvimento de teorias, metodologias e ferramentas práticas que auxiliam na prevenção de acidentes (MARHAVILAS; KOULOURIOTIS; GEMENI, 2011).

Contudo, indentificar o risco no momento de sua atuação sobre o trabalhador é o passo mais importante para a prevenção de acidentes de trabalho. Para isso, Wiedemann et al (2006) afirma a importância de estudos que abordam a percepção de riscos dos trabalhadores, pois contribui significativamente para identificar possíveis lacunas no processo de comunicação bem como aponta melhorias a serem incorporadas aos programas de prevenção de acidentes.

### 1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a relação dos fatores de risco intrínsecos aos comportamentos inseguros na composição dos incidentes e acidentes de trabalho em uma indústria de alimentos.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

Considerando o objetivo geral mencionado, cabe manifestar os objetivos específicos da forma que se segue:

- a) Identificar e estratificar os incidentes e acidentes de trabalho, os fatores de risco e os comportamentos inseguros entre os anos de 2012 e 2014;
- b) Analisar a correlação dos fatores de risco e comportamentos inseguros na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho entre os anos de 2012 a 2014;
- c) Construir modelos matemáticos das curvas de incidentes e acidentes em função dos fatores de risco e comportamentos inseguros;
- d) Avaliar a associação dos fatores de risco na geração dos comportamentos inseguros segundo a percepção do trabalhador.

### 1.4 HIPÓTESES

- a) Os incidentes e acidentes de trabalho na linha de produção de embalagens de 600ml estão diretamente relacionados aos fatores de risco e aos comportamentos inseguros provocados pelos trabalhadores.
- b) Os fatores de risco afetam as ocorrências de comportamentos inseguros.

- c) Há fatores de risco que contribuem para a ocorrência de incidentes e acidentes de trabalho e que apresentam relevâncias distintas.

## 1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma fábrica de bebidas localizada na cidade de João Pessoa, estado da Paraíba, especificamente no setor de produção de envase de cerveja em embalagens de 600ml, tendo em vista que apresentou o maior índice de ocorrências de incidentes e acidentes em 2012.

Nesse setor, foi avaliada a influência dos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, conforme identificados através da Análise Preliminar de Risco, e dos comportamentos inseguros provocados pelos trabalhadores, na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho durante no período de 2012 a 2014; além disso, foi verificada a associação entre esses fatores e os comportamentos, segundo a percepção de 51 operadores.

Os operadores posicionados em um conjunto de onze equipamentos são distribuídos em uma linha de produção de configuração contínua, trabalhando em regime dos seguintes turnos: manhã (06h00min às 14h20min), tarde (14h20min às 22h40min) e noite (22h40min às 06h00min).

Quanto à coleta de informações referentes aos comportamentos inseguros, aos fatores de risco e aos incidentes e acidentes de trabalho no período de 2012 a 2014, estes foram coletados, mês a mês, através dos registros de ocorrências fornecidos pela empresa; os dados, por sua vez, referentes à percepção dos trabalhos em associar os fatores de risco com os comportamentos inseguros, foram extraídos a partir de aplicação de questionário.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A complexidade do tema requer que ele seja explorado a partir de um referencial teórico que possa dar suporte às discussões e correlações ligadas aos riscos, conceitos de fatores de riscos, percepção de risco e comportamentos inseguros. Assim, didaticamente, este capítulo pretende apresentar uma oportunidade de compreensão inicial sobre a contextualização da temática que se refere, buscando trazer a importância de possíveis interligações, diretas e/ou indiretas, com a saúde e com a segurança do trabalhador.

### 2.1 CONCEITOS DE RISCOS

Dentre as discussões referentes à concepção de risco, novas perspectivas sobre o que configura um risco englobam questões referentes à sociedade moderna. Mas, afinal, o que seria o risco em seu conceito em si, considerando-se que ele vem sendo utilizado em diversos campos do saber, e, destacadamente, no campo da Segurança e da Saúde do trabalhador.

Segundo Guilam e Castiel (2006), o conceito de risco explica a probabilidade de acontecimento de um evento danoso, quanto se compõe em um termo não técnico que compreende diversas medidas de probabilidade relacionadas a desfechos desfavoráveis. Entretanto, os riscos estão associados a um perigo que a EASHW (2009) define como qualquer coisa potencialmente causadora de danos — materiais, equipamentos, métodos ou práticas de trabalho.

De acordo com Khanzode, Maiti e Ray (2012), identificar o perigo em um ambiente de trabalho é o primeiro passo a ser dado quanto à avaliação de um risco de acidente que envolva lesão, cujo perigo pode ter tido origem em uma fonte de energia perigosa (combustíveis, recipientes de pressão ou rotação de máquina) ou de situações perigosas, como oxidação; radiação; rápida mudanças de pressão ou choques mecânicos (MAKIN; WINDER, 2008).

De uma forma racional, Marhavalas, Koulouriotis e Gemeni (2011, p. 477), revelam que “o risco pode ser considerado como uma quantidade, que pode ser

estimada e expressa por uma relação matemática, com a ajuda de dados de acidentes reais registrados em um local de trabalho”, o que torna a avaliação do risco o primeiro e fundamental passo para alcançar os níveis de segurança adequados, especialmente para apoiar a tomada de decisão em programas de segurança, pois as doenças não só causam impactos na segurança e na saúde, como também na economia, em decorrência dos elevados custos relacionados às lesões sofridas pelos trabalhadores (PINTO; NUNES; RIBEIRO, 2011).

## 2.2 FATORES DE RISCO OCUPACIONAIS

Os riscos ocupacionais caracterizam-se por ser todo “risco relativo ao ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores” (GONÇALVES, 2011, p. 132).

A presença de risco ocupacional no desempenho das atividades laborais do profissional da indústria apresenta uma visibilidade multifatorial, devido à diversidade dos fatores de riscos a que estão expostos, a depender da atividade realizada.

Segundo o entendimento de Vieira (2005), os fatores de risco provocam cargas à saúde dos trabalhadores e se transformam em situações de risco que, quando não eliminados, ocasionam eventos de riscos ou acidentes de trabalho (típicos, trajetos e doenças do trabalho), cujos efeitos podem atingir suas famílias, a população e o ambiente do entorno ou região. Essas situações de risco têm origem na organização dos processos de trabalho influenciados por dinâmicas sociais, tecnológicas e de promoção de saúde, que necessitam ser avaliadas pelos trabalhadores, pela população afetada/gravada e pelo Estado, com vistas a serem eliminadas em um processo de vigilância à saúde no trabalho (SALIBA, 2011).

Segundo Saliba (2011, p. 52), os fatores de risco ocupacionais são “agentes físicos (ruído, vibração, temperatura, radiações ionizantes e não ionizantes), químicos (poeira, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores) e biológicos (fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus e outros) existentes nos ambientes de trabalho que, em função do tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde dos

trabalhadores”, além desses riscos, também são contemplados os agentes ergonômicos dos postos de trabalho (estresse, monotonia de métodos de trabalho, longas horas de trabalho sem pausas para descanso etc) de forma a buscar medidas de controle de conforto e segurança.

De acordo com Badri, Nadeau e Gbodossou (2012), numerosos acidentes de trabalho têm exposto a ineficácia dos métodos de avaliação de risco convencionais, bem como a negligência dos fatores de risco com maior impacto sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores.

### 2.3 RISCOS OCUPACIONAIS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Com o avanço da industrialização dos alimentos processados, cresce também o número de indústrias e a variedade de tipos de processos e de matérias-primas. Para os trabalhadores, isso pode significar a submissão a diferentes regras (SATO; LACAZ, 2000, p. 8), mudanças frequentes dos procedimentos a serem adotados, que impactam negativamente no esforço e desgastes da saúde dos trabalhadores.

Os trabalhadores das indústrias de alimentos estão constantemente sujeitos a atividades que demandam cuidados acentuados em relação ao controle dos produtos, os quais podem acarretar desgastes emocionais e psicológicos. Esses fatores podem influenciar, diretamente, o ritmo da produção e, conseqüentemente, a qualidade do produto, fatos que podem contribuir, ainda mais, para a ocorrência de acidentes.

Para Rodrigues e Santana (2014, p. 32), as condições de conforto e segurança dos ambientes de trabalho das indústrias de alimentos “[...] devem receber a mesma importância que é atribuída aos cuidados tomados com a qualidade dos alimentos, tornando-se também uma prioridade na busca da qualidade dos produtos e bem estar dos trabalhadores”.

Em relação ao setor de atividade econômica, os dados oficiais do ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO (2012) mostram que, em 2010, o setor de alimentos e de bebidas foi o que registrou o maior índice de acidentes na indústria, com 59.976 acidentes, correspondendo a 8,55% dos acidentes do setor, número maior que o do setor da construção, que ficou em 3º lugar com 54.664 acidentes.

De acordo com Guedes (2013), o caminho para se garantir mais segurança é conhecido, mas ainda não totalmente explorado pela maior parte das empresas do setor. Para reduzir acidentes e doenças ocupacionais, as linhas de produção ainda precisam evoluir no que tange à adoção de pausas, à instalação de sistemas de segurança em certas máquinas, ao uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e à implantação de maquinário moderno, mais seguro e silencioso (RODRIGUES; SANTANA, 2014).

Portanto, reconhecer os riscos ocupacionais nesse setor é o primeiro passo para elaborar e implantar programas de segurança do trabalho e redução de riscos com o intuito de manter a qualidade de vida dos trabalhadores, especialmente os que atuam em locais insalubres.

Conforme Rodrigues e Santana (2014), nas indústrias de alimentos podem ser encontrados fatores que, a depender da sua natureza, intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde ou à integridade física do trabalhador como, por exemplo, ruído, iluminação, temperatura, esforço físico, tipo de vestimenta, risco ergonômicos entre outras. Logo, “uma avaliação ampliada desses fatores, pode orientar a busca de soluções para aumentar o equilíbrio entre capacidade de trabalho e demanda por produtos alimentícios” (ASSUNÇÃO; SAMPAIO; NASCIMENTO, 2010, p. 58).

Segundo o Serviço Social da Indústria – SESI (2008), os principais riscos ocupacionais presentes na indústria de alimentos podem ser resumidos no quadro 1.

**Quadro 1 – Riscos ocupacionais comuns na indústria de alimentos**

<b>Riscos Ocupacionais</b>	<b>Características</b>	<b>Recomendações</b>
Prensagens e os agarramentos de partes do corpo por máquinas e equipamentos	são tipos de acidentes graves que atingem os trabalhadores da indústria da alimentação.	Todos os trabalhadores devem respeitar a orientação de não inserir mãos e braços em máquinas e equipamentos que estiverem em funcionamento. Esta orientação deve estar sinalizada.
Lesões cortantes em mãos e braços	Ocorrem especialmente nas atividades que exigem o uso de facas e outras ferramentas.	Antes de iniciar o trabalho com qualquer ferramenta manual verifique se esta se encontra em condições de uso. Cuidados especiais devem ser tomados com o uso de luvas adequadas – de malha de aço e proteção para o tronco – quando as operações envolverem cortes.
Choques elétricos	Estão entre as principais causas de acidentes graves na indústria da alimentação	Durante a limpeza da área ou a lavagem do piso, cuidados especiais devem ser tomados para que a água não atinja os painéis ou outras partes elétricas das máquinas e dos equipamentos
Queimaduras provocadas por vapor, água quente e produtos químicos	Bastante comuns na indústria de alimentos	Manter-se protegido durante toda a operação com vapor e água quente. Use protetor facial e/ou óculos de segurança, aventais para proteger o tronco, luvas para mãos e braços, além do calçado de segurança
Transporte e armazenamento de embalagens, matéria-prima e produtos	Acidentes provocados por transportadores industriais, tais como empilhadeiras, paleteira e pontes rolantes	Cuidados especiais devem ser tomados com os empilhamentos de matéria-prima e os produtos, evitando assim que caiam sobre pessoas.
Lesões por esforços repetitivos	Na atividade industrial, várias tarefas precisam ser repetidas muitas vezes ao dia ou exigem posições do corpo que não são naturais. Isso pode gerar lesões nos braços, nas mãos, nos punhos, nos cotovelos, nas pernas e nos pés	Lesões por esforços repetitivos, quando não tratadas a tempo, podem incapacitar o trabalhador para o trabalho, e mesmo para atividades da vida social
Temperatura - Calor e frio	Em algumas atividades da indústria da alimentação, por causa do processo de produção, os ambientes são bastante quentes ou frio	É importante seguir as normas de segurança para evitar o choque térmico que acontece na saída de um ambiente para o outro.
Ruído	Nas fábricas são comuns máquinas e equipamentos barulhentos, além do ruído causado por geradores de vapor	Recomenda-se o uso dos protetores auditivos

Fonte: SESI (2008)

Para que os acidentes e as doenças não ocorram, é preciso que alguns cuidados sejam adotados e mantidos, sempre supervisionados pelos responsáveis. Todas essas ações juntas formam a prevenção de acidentes e doenças do trabalho (SESI, 2008).

## 2.4 PERCEPÇÃO DE RISCO

Os grupos humanos sempre tiveram de enfrentar numerosos riscos para a sua vida, saúde ou bem-estar. É uma situação que, como espécie, deve-se continuar a enfrentar, quer seja pelas ameaças provenientes de doenças, quer seja por fenômenos ambientais, circunstâncias sociais ou aspectos tecnológicos. Assim, praticamente todas as atividades da vida cotidiana envolvem certo grau de risco, ainda que este possa não ser percebido ou ser percebido de forma que não corresponda à realidade.

Nas organizações, por exemplo, no dia-a-dia, as situações não são tão claras, posto que os trabalhadores dependem de muitas variáveis e dificilmente conseguem identificar todos os riscos em uma simples observação do ambiente de trabalho. Durante esse momento, no qual é adotada a percepção de risco, também são realizadas observações, avaliações e análises das possibilidades de ocorrência de um determinado risco presente.

Para Kouabenan (2009), a compreensão das crenças que as pessoas possuem sobre os riscos e as causas dos acidentes, bem como suas percepções de risco e a necessidade de segurança, são pré-requisitos importantes para a gestão eficaz de riscos e ações preventivas, em que a percepção de risco se estabelece como uma habilidade importante para identificar no que diz respeito a situações perigosas, já que a percepção permite superar as exigências cognitivas complexas que o ambiente dita (YOU; JI; HAN, 2013).

De acordo com Renn e Rohrman (2000, p. 16), acredita-se que “o risco é de natureza subjetiva e definido pelo próprio sujeito, que elabora seus juízos e pode ser influenciado por um amplo conjunto de fatores psicológicos, sociais, institucionais e culturais”. Uma de suas principais contribuições, figura 1, foi a proposta de que, ao atribuir um valor a um risco, cada indivíduo segue regras heurísticas que acomodam toda a informação e as circunstâncias do momento, para emitir um juízo com base em sua experiência e em seus próprios processos psicológicos; o que faz com que, às vezes, seu juízo corresponda à realidade, mas, em outras ocasiões, não (MATTEN, 2004).

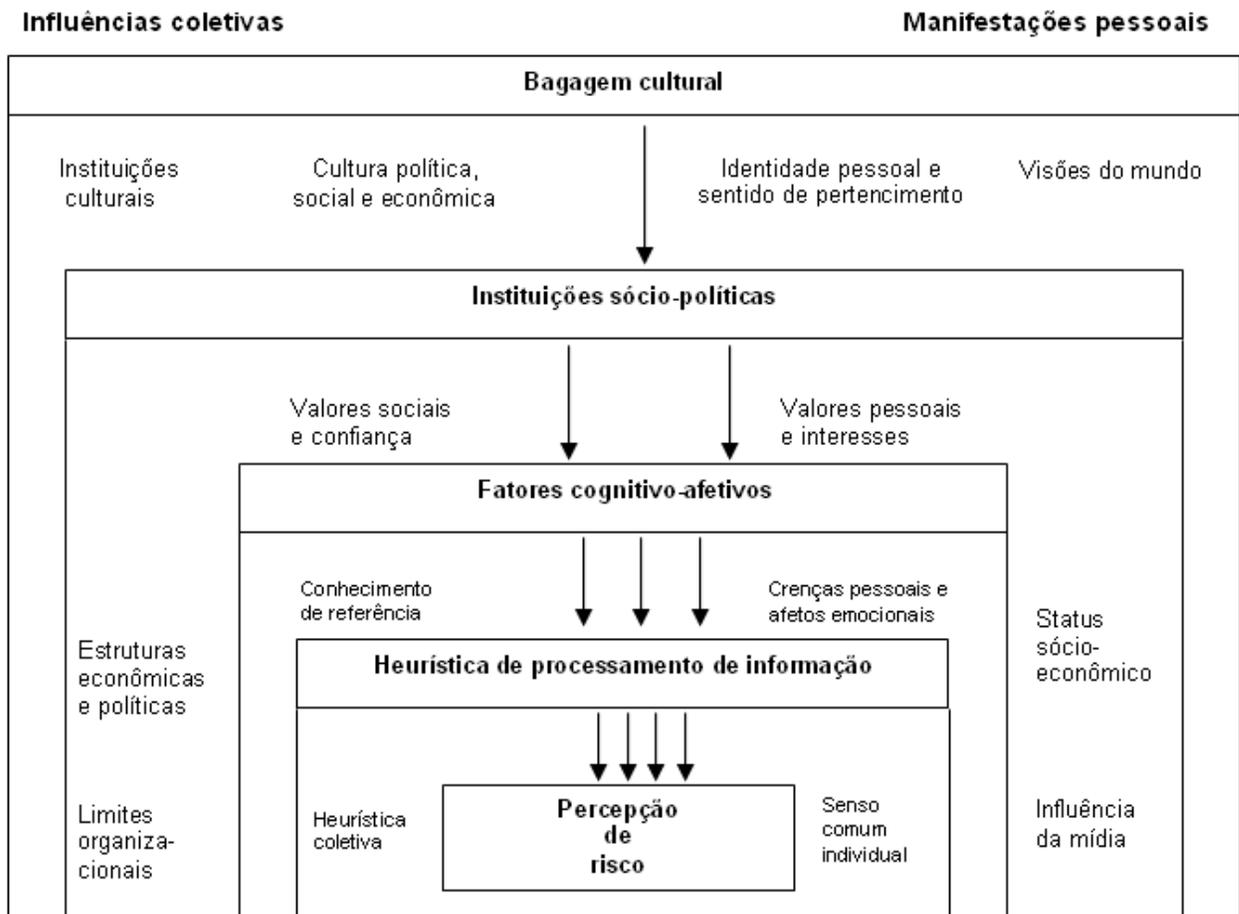


Figura 1 – Níveis contextuais na percepção de risco  
 Fonte: Renn e Rohrman (2000)

O conjunto de elementos que podem influir em uma valoração é muito amplo. Pode-se citar, por exemplo, os contextos gerais nos quais se situa a percepção de risco, que vão desde o mais geral, que é a bagagem cultural, passando pelas instituições sócio-políticas, até os fatores psicológicos (cognitivos e afetivos) e, por fim, a heurística individual do processamento de informação (RENN; ROHRMANN, 2000). Ao longo de tais contextos, encontram-se as influências coletivas e as manifestações pessoais (WIEDEMANN et al, 2006).

Ao tratar da percepção de risco por definição, Hunter (2002, p. 161) revela ser “uma capacidade essencialmente cognitiva para discernir o risco inerente a uma situação; essa habilidade envolve uma avaliação rigorosa da situação do ambiente externo e da capacidade de cada pessoa quanto à percepção de risco”. Entretanto, subestimar a situação externa ou uma superestimação de capacidade das pessoas

conduz a uma percepção equivocada do risco, o que frequentemente é considerada um fator que contribui para os acidentes (YOU; JI; HAN, 2013).

Para Campos (2014), o processo perceptivo pode ser entendido como essencialmente ativo e se inicia com a observação, múltipla, simultânea e constante de um amplo campo de estímulos que requer urna atenção continuada e livre de flutuações, pois o acúmulo de situações críticas atribuídas às rotinas de trabalho também afetam a percepção e a discriminação de sinais.

Segundo Elias e Shiftan (2012), a percepção de risco está diretamente relacionada com o sentido de responsabilidade, pois convencer os indivíduos a adotarem padrões de comportamento é uma tarefa difícil e desafiadora por causa das múltiplas variáveis que afetam as mudanças.

A maioria dos trabalhos realizados por pesquisadores no domínio da saúde e segurança do trabalho tem sido concentrada na redução de riscos, destacando a baixa percepção de risco por trabalhadores como foco das causas de acidentes, no entanto, existem algumas lacunas na investigação em compreender como os trabalhadores percebem e reagem aos riscos em um ambiente de trabalho (AREZES; MIGUEL, 2008).

A fim de estudar a percepção de risco de adolescentes, Larsman, Eklöf e Törner (2012) revelaram que: aqueles que percebem mais riscos podem ser menos propensos a desenvolver comportamentos inseguros, o que mostra uma relação do efeito de envolvimento e percepção do risco. Logo, quando os riscos são mal interpretados, os trabalhadores podem assumir comportamentos de riscos inadequados (AREZES; MIGUEL, 2008).

Para Perlman et al (2014), além de horas de formação em métodos de segurança e experiência dos trabalhadores, uma boa gestão das condições de trabalho, como ambientes bem iluminados, temperatura agradável, equipamentos de segurança individual e coletivos, e uma supervisão que se envolva o trabalhador para total atenção com segurança, são fundamentais para auxiliá-lo na percepção de riscos (BAYSARI et al, 2008; BASHA; MAITI, 2013).

Entretanto, não basta apenas gestão, treinamento e equipamentos de segurança sofisticados, mas o acompanhamento contínuo da supervisão imediata, pois entre o treinamento teórico e a situação real diante dos riscos há uma diferença significativa, que pode ser revelada através do

número de incidentes e acidentes, para isso, é preciso desenvolver novas estratégias de aborgagem de risco que forneçam o caminho para melhorar os programas de formação profissional e desenvolvimento de intervenções de prevenção primária em programas de saúde e segurança no trabalho (LABERGE et al, 2014, p. 251).

## 2.5 ANÁLISE DE RISCOS EM AMBIENTES DE TRABALHO

Embora a análise de riscos tenha sido desenvolvida na prática para estudar fatores que condicionam a ocorrência e a evolução de acidentes de trabalho, tal abordagem atualmente tem aplicação ampla, consagrando o termo fatores de risco.

De acordo com Saliba (2011), para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

Entretanto, é importante primeiramente conhecer os conceitos de acidentes de trabalho para que sejam identificados os ambientes característicos que se apresentam os riscos.

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91,

[...] acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (BRASIL, Lei 8.213 de 1991, art. 19).

Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas (art.20):

- I – doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;
- II – doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

§ 1º Não são consideradas como doença do trabalho:

- a) a doença degenerativa;
- b) a inerente a grupo etário;
- c) a que não produza incapacidade laborativa;
- d) a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

§ 2º Em caso excepcional, constatando-se que a doença não incluída na relação prevista nos incisos I e II deste artigo resultou das condições especiais em que o trabalho é executado e com ele se relaciona diretamente, a Previdência Social deve considerá-la acidente do trabalho.

Equiparam-se também ao acidente do trabalho (art.21):

I – o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II – o acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em consequência de:

- a) ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho;
- b) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho;
- c) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho;
- d) ato de pessoa privada do uso da razão;
- e) desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior;

III – a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV – o acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho:

- a) na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;
- b) na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;
- c) em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta dentro de seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado;
- d) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

Diniz (2007, p. 36) define o acidente de trabalho como sendo um “evento danoso, resultado do exercício do trabalho, que provoca no empregado, direta ou indiretamente,

lesão corporal, perturbação funcional ou doença que determine morte, perda total ou parcial, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” e, às vezes, com a morte; causam diversos e consideráveis prejuízos às empresas; e contribuem para o desequilíbrio socioeconômico do país. (ZOCCHIO, 2001).

As causas de um acidente de trabalho nunca estão relacionadas a um único fator, mas a uma sequências de interação de eventos dentro de um ambiente de trabalho, pelas quais a presença do perigo é a condição primordial para a ocorrência de um acidente (VIEIRA, 2005; KHANZODE; MAITI; RAY, 2012).

Para Rollenhagen et al (2010, p. 860), ainda é possível encontrar organizações que dedicam pouca atenção para a identificação e a verificação das causas que são as raízes de acidentes. Portanto,

[...] ter algumas respostas para perguntas como: probabilidade de ocorrências dos riscos baseada em dados estatísticos, comportamentos de riscos em ambientes distintos e comportamentos humano diante dos riscos são de extrema importância para sustentabilidade de gestão de saúde e segurança do trabalho (Rollenhagen et al, 2010, p. 860).

Entretanto, recentemente há um interesse crescente em direção a uma avaliação integrada dos riscos, principalmente, forçado pela tendência de um sistema mais eficiente de gestão de segurança (GNONI; BRAGATTO, 2013).

Conforme Jacinto, Canoa e Soares (2009, p. 634),

[...] apesar das novas tendências, os acidentes de trabalho têm sido negligenciados ao longo das últimas décadas; quase todos os novos processos descritos na literatura de segurança foram desenvolvidos para uso em sistemas complexos como, por exemplo, na indústria petrolífera, aviação ou usinas de energia nuclear.

Portanto, sua aplicação requer muitos especialistas treinados, o que constitui uma grave limitação à sua utilização com acidentes de trabalho comuns (KASAI et al, 2013).

A análise das causas de acidente deve ser iniciada imediatamente após o ocorrido; para tal, necessita-se conhecer (VIEIRA, 2005, p. 25):

- a) Totalmente o posto de trabalho;
- b) A atividade real do momento do acidente;
- c) As condições em que se realizava o trabalho;
- d) As rotinas e práticas laborais;
- e) Os equipamentos e máquinas envolvidos;
- f) Os dados pessoais dos acidentados.

Na tentativa de escrever modelos matemáticos, a relação dos riscos de forma integrada com os acidentes de trabalho, alguns modelos já foram desenvolvidos para explicar e prever acidentes em função de riscos presentes em um ambiente de trabalho, pois, além de apresentar naturalmente uma linguagem concisa, esses modelos podem vir a facilitar sua manipulação, já que trazem aspectos como a possibilidade de confirmar ou rejeitar determinadas hipóteses relacionadas a complexos sistemas, assim como revelar contradições quanto a dados obtidos e/ou hipóteses formuladas.

Alguns autores já utilizam modelos matemáticos para solucionar alguns problemas relacionados a acidentes de trabalho: Martín et al (2009) utilizou redes bayesianas com o objetivo de analisar as circunstâncias que envolvem tarefas de trabalho realizadas por equipamentos auxiliares (escadas, andaimes etc), que pode resultar em quedas; Malyskhina et al (2009) aplicaram processos de Poisson binomial negativo para estudar as frequências de acidentes no trânsito por condução de automóveis; Elvik (2011) utilizou critérios operacionais de causalidade com os modelos estatísticos multivariados desenvolvidos para identificar fontes de variação sistemática na contagem de acidentes; e Wang, Quddus e Ison (2011) usaram um modelo multivariado misto de dois estágios para prever a frequência da ocorrência de acidentes em seus níveis de gravidade.

A gestão de risco na indústria, entretanto, é e deve ser uma das preocupações mais relevantes para os operadores (TIXIER et al, 2002). Para lidar com esse problema, muitas metodologias de análise de risco foram desenvolvidas por industriais e competentes autoridades.

Para Pinto, Nunes e Ribeiro (2011), a análise do risco ocupacional em ambiente de trabalho é o primeiro e principal passo para conseguir os níveis de segurança

apropriados, especialmente para apoiar a tomada de decisão em programas de segurança.

Os métodos de avaliação do risco ocupacional mais comumente utilizados na indústria são (PINTO; NUNES; RIBEIRO, 2011, p. 6223):

a) Análise de Árvore de Eventos (Event Tree Analysis – ETA);

A análise de árvore de eventos é a técnica utilizada para definir sequências de potenciais acidentes associados a um evento de iniciação particular ou conjunto de eventos de iniciação (PINTO; NUNES; RIBEIRO, 2011). O modelo de árvore de eventos descreve a conexão lógica entre os potenciais sucessos e fracassos de sistemas de segurança, Figura 2, podendo ser qualitativa ou quantitativa ou a ambos, o que é usado principalmente na avaliação de segurança probabilística de usinas nucleares (CEPIN, 2011, p. 91).

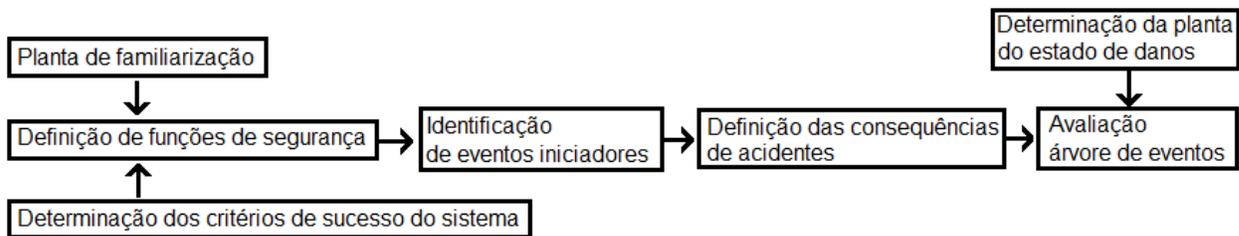


Figura 2 – Processo de desenvolvimento de árvore de eventos  
Fonte: CEPIN (2011).

b) Processo de Análise de Risco (Hazards and operability Analysis – HAZOP);

De acordo com Dunjó et al (2010, p. 19),

[...] o HAZOP é uma metodologia de análise de riscos, ou seja, é uma técnica usada em todo o mundo para analisar não só os perigos de um sistema, mas também os seus problemas de operabilidade, descobrindo os efeitos de quaisquer desvios de condições de projeto de processo.

Esta técnica é amplamente usada para identificar os cenários de acidentes representativos (HASHEMI-TILEHNOEE et al, 2010).

Segundo Labovský et al (2007), o procedimento HAZOP analisa formalmente, passo a passo, todos os equipamentos, bem como os desvios de falhas que podem surgir, que abrange os desvios, suas causas, consequências na performance dos

equipamentos, análise de tais consequências, implantação de proteções (ativa e / ou passiva) e implicações de resultantes. Tal procedimento pode facilitar encontrar causas e / ou consequências muito longe do local de desvio (ROSSING et al, 2010, p. 248).

De acordo com Hazop study (2014), o HAZOP é normalmente realizado por uma equipe, chefiada por um presidente e um secretário que tem experiência tanto no uso da técnica quanto no de sistema sobre investigação.

A técnica foi originalmente desenvolvida para o estudo do processo de plantas químicas, mas agora é usado em uma ampla gama de indústrias, que seguem resumidamente os passos da Figura 3 (HAZOP STUDY, 2014).

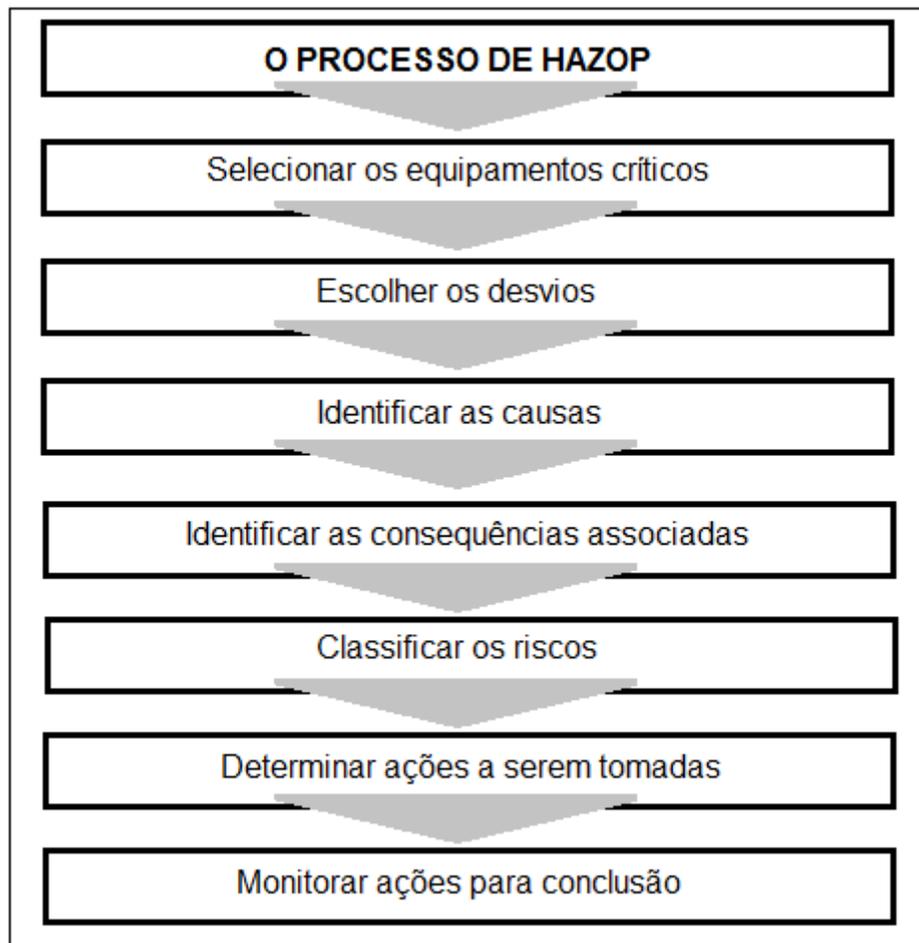


Figura 3 – Processo de Análise de Risco  
Fonte: Hazop study (2014)

c) Modo de Falha e Análise de Efeitos (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA)

Conforme Wang et al (2009), o FMEA tem sido largamente utilizado para analisar possíveis falhas em produtos, processos, projetos e serviços, em que o ponto importante é a declaração de prioridades de risco dos modos de falhas que foram identificadas, utilizando os chamados números de prioridade de risco (RPN), os quais determinam que os fatores de risco como a ocorrência (O), severidade (S) e de detecção (D) de cada modo de falha, sejam precisamente avaliados, segundo equação 1.

$$RPN = O \times S \times D \quad (1)$$

Tal como acontece com a maioria das ferramentas, FMEA é um processo, Figura 4; ela inicia, em primeiro lugar, elegendo uma equipe. A equipe, então: a) identifica os possíveis modos de falha; b) avalia a gravidade; c) avalia a ocorrência / probabilidade de ocorrência das falhas d) determina a detecção da falha; e) atribui um número de prioridade de risco global (RPN); e, então f) toma medidas para eliminar ou minimizar o potencial fracasso (STEVEN, 2014).

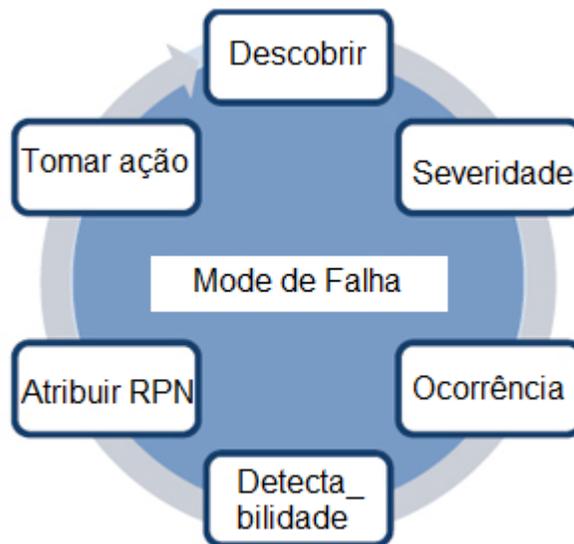


Figura 4 – Processo de Modo de falha e análise de efeitos  
Fonte: Steven (2014)

#### d) Análise Preliminar de Risco (Preliminary Hazards Analysis – PHA)

De acordo com Rausand (2004), a análise preliminar de risco PHA é uma análise semi-quantitativa realizada para identificar os riscos potenciais e os eventos acidentais que podem levar a um acidente. Além de classificar os eventos acidentais de acordo com a sua gravidade, ela também identifica os controles de risco exigidos e ações de acompanhamento (PINTO; NUNES; RIBEIRO, 2011).

Segundo Pinto, Nunes e Ribeiro (2011), a PHA é o primeiro e fundamental passo para alcançar a segurança adequada, especialmente para apoiar a tomada de decisão em programas de segurança.

Conforme Rausand (2004), normalmente, quatro etapas principais são identificadas durante a execução de um estudo de PHA:

##### a) Identificação dos pré-requisitos para PHA;

Trata-se da coleta de informações como: desenhos de layout do processo; fluxo e diagramas do processo; uso e armazenamento de energia; materiais perigosos; dados de condições de trabalho (turmas, turnos, distribuição da mão-de-obra por equipamento etc.); sistemas de proteção e emergências e as ações de mitigação.

##### b) Identificação dos riscos;

Todos os riscos e possíveis eventos de acidentes devem ser identificados. É importante mapear todas as partes do sistema, os modos de funcionamento, as operações de manutenção, os sistemas de segurança, assim por diante.

##### c) Consequências e estimativas de frequência

O risco associado a um evento acidental é uma função da frequência do evento (Probabilidade) e da gravidade das consequências (Severidade).

##### d) Classificação de risco e as ações de acompanhamento

Além de os riscos serem classificados como *baixo*, *médio* e *alto*, para cada evento, deve-se conduzir as ações de mitigação deles.

Ericson (2005) revela as vantagens e desvantagens da utilização da Análise Preliminar de Risco:

- a) Vantagem: A análise preliminar é menos dispendiosa e mais fácil de ser implantada em fases anteriores ao projeto, o que reduz o número de surpresas;

b) Desvantagens: O perigo deve ser previsto pelos analistas, pois os efeitos das interações entre os riscos não são facilmente reconhecidos.

Como muitos riscos não podem ser eliminados completamente, as empresas precisam, então, tomar certas medidas a fim de minimizá-los, adotando planos de segurança do trabalho que levem em conta estratégias de prevenção de acidentes, treinamentos as equipes e campanhas em prol do uso de equipamentos de proteção individual.

## 2.6 COMPORTAMENTOS INSEGUROS E SEUS PRESSUPOSTOS

De acordo com Vieira (2005), teorias de segurança centradas na pessoa que coloca o ônus da causalidade em traços de ações humanas têm sido largamente descartadas em favor de teorias centradas em sistemas. Estudantes e profissionais estão agora ensinando que os acidentes são causados por múltiplos fatores que ocorrem devido às complexas interações de numerosos elementos do sistema de trabalho, humano e não humano. No entanto, as abordagens centradas em que a responsabilidade da gestão da segurança está nas mãos da pessoa ainda prevalecem (HOLDEN, 2009).

Llory e Montmayel (2010), ao analisarem um grande número de incidentes graves e acidentes, apresentaram o "perfil típico" de um acidente industrial, que estaria longe de decorrer de erro humano como o fator explicativo final; segundo eles, destacam-se as falhas profundas da organização que levaram ao acidente, tais como: temperatura excessiva no posto de trabalho; layout do processo produtivo inadequado; excesso de ruído; falta de treinamento; procedimentos de seguranças e supervisão inadequados.

Assim, considerando que, do ponto de vista científico e, em particular, o estado da arte das pesquisas no campo da análise de catástrofes e acidentes do trabalho, a persistência do uso da noção de ato/comportamento inseguro é inaceitável (LLORY; MONTMAYEL, 2010, p. 23).

Entretanto, para Jackson Filho, pode-se dizer que,

[...] no caso do Brasil, a atribuição de culpa aos trabalhadores vítimas dos acidentes que sofrem é tipicamente um mecanismo, evidenciando que, ao se culpar as vítimas, diretores e empresas não podem ser responsabilizados ou processados judicialmente pelos danos materiais e aos trabalhadores envolvidos. (JACKSON FILHO et al., 2013, p. 6)

Como os métodos tradicionais permanecem hegemônicos no seio de nossa sociedade, nas empresas e instituições, nas normas e regras profissionais, julgam-se o problema e não se opera a prevenção, sendo as decisões judiciais influenciadas por estes modelos e, conseqüentemente, produzindo injustiça e impactando negativamente na vida dos trabalhadores e de seus familiares (JACKSON FILHO et al., 2013, p. 7).

Observa-se que, por mais que o indivíduo não necessariamente seja o foco dos analistas de riscos em se tratando de acidente de trabalho, ele deve ser considerado, no contexto da organização, em sua relação com os outros e na sua relação com os processos da organização. Os fatores humanos desempenham obviamente um papel importante na eficácia dos sistemas de gestão da segurança. Na verdade, o sistema depende do envolvimento das pessoas que detêm o poder de aplicá-la.

Baseado nisso, passa a existir a discussão sobre a existência de ato/comportamento inseguro sobre a responsabilidade das empresas e dos empregados.

Através da Portaria nº 84/09 da Norma Regulamentadora n.º 1, o Ministério do Trabalho corrigiu a expressão "ato inseguro", contida nas alíneas "b" do item 1.7 e "a" do item 1.8 da NR 1, as quais foram retiradas da regulamentação, assim como os demais subitens que atribuíam, ao trabalhador, a culpa pelo acidente de trabalho (BRASIL, 2009, p. 64). O novo texto esclarece:

Cabe ao empregador: elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos;

Cabe ao empregado: cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador.

Entretanto, prevalece o item 2.8.2 da Norma da ABNT NBR 14.280/2001, segundo a qual "o comportamento inseguro está associado ao fator pessoal de insegurança, que pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro:

ação ou omissão que, contrariando preceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente”.

Para a literatura, os acidentes foram primeiramente vistos, através da moderna psicologia e psiquiatria, como consequência de erros humanos, em seguida, outros campos emergentes surgiram, os quais dedicaram grande atenção às razões e origens para a saúde e para o comportamento humano (SWUSTE et al., 2014).

### 2.6.1 ERRO HUMANO

Conforme Oliveira (2011), a visão do erro humano pode variar conforme a área de estudo e interesse. Para os engenheiros, muitas vezes, refere-se ao sucesso ou fracasso análogo a um equipamento, classificando o trabalhador como um simples componente do sistema.

Para os psicólogos, o erro humano só será completamente entendido quando forem identificados os objetivos e a intenção do trabalhador. Os sociólogos, por sua vez, entendem que as taxas de erros podem ser influenciadas pelo estilo de gerenciamento e estrutura organizacional (OLIVEIRA, 2011, p. 50).

Estes estudos inicialmente foram criticados, uma vez que grande parte da experimentação foi desprovida de medidas de personalidade e muitos dos estudos foram abertos à interpretação subjetiva (SWUSTE et al., 2014).

Campos (2014) também afirma que as possibilidades de pesquisa factual são muito reduzidas, entretanto, o caminho que resta é o estudo do comportamento humano, seja especulativo ou fundamentado em experiências não diretamente ligadas a acidentes.

De acordo com Reason (2000), o erro humano pode ser concebido a partir de duas abordagens: baseada na pessoa e no sistema organizacional. Cada abordagem tem seu modelo de causalidade do erro e cada modelo origina diferentes filosofias de gestão de erro. Entender essas diferenças tem implicações práticas importantes para lidar com o sempre presente risco de acidentes em ambientes de trabalho.

Abordagem pessoa se concentra nos comportamentos inseguros – erros e violações processuais. Ela vê esses comportamentos como decorrente principalmente de processos mentais, como esquecimento, desatenção, falta de motivação, descuido, negligência e imprudência. Enquanto que a premissa básica na abordagem de sistema revela que os erros são vistos como consequências ao invés de causas, tendo suas origens não tanto a perversidade da natureza humana como nos fatores sistêmicos "a montante". Estes incluem armadilhas recorrentes no local de trabalho e os processos organizacionais que lhes dão origem (REASON, 2000, p. 393).

Segundo Ying, Zhijia e Lianbao (2012), estimular comportamentos seguros e restringir comportamentos inseguros, não só melhoraria a confiabilidade humana, como também reduziria circunstâncias inesperadas e a frequência de acidentes no trabalho, entretanto, a necessidade de identificar as causas sistêmicas de acidentes, requer complementar com modelos/teorias representando mentalidades alternativas, a fim de despertar a imaginação e a criatividade necessária para resolver os problemas de riscos de acidente (HOVDEN; ALBRECHTSEN, 2010).

## **2.6.2 Teoria do Dominó de Heinrich**

Para Darbra, Palacios e Casal (2010), segundo a teoria do dominó, um acidente relativamente pequeno pode iniciar uma sequência de eventos que causam danos sobre uma área muito maior e levar a consequências muito mais graves. Isso geralmente é chamado de efeito dominó, cuja teorização foi desenvolvida em 1959 por Heinrich, que mostra existirem cinco eventos encadeados que levariam à lesão do trabalhador (IIDA, 2005, p. 267): Personalidade; Falhas humanas; Causas de acidentes (condição insegura e atos inseguros); Acidente; e lesão.

De acordo com Iida (2005), a prevenção, segundo essa teoria, deveria ser feita pela eliminação das causas dos acidentes, para, assim, evitar-se a propagação da queda dos “dominós”.

Este fenômeno pode ocorrer em qualquer instalação industrial, plantas congestionadas, tais como plataformas marítimas ou plantas de processo, onde equipamentos e sistemas de controle estão em proximidade (DARBRA; PALACIOS; CASAL, 2010)

Para Abdolhamidzadeh et al (2010), antes de avançar com a análise de fatos acontecidos, é necessário mencionar os critérios que se aplicam para definir qual dos eventos passados qualificam-se como eventos de dominó, o que se torna também indispensável recapitular as distintas interpretações que estão ultimamente em vigor.

Ainda de acordo com os mesmos autores, há alguns problemas associados à tarefa de obtenção de registros de acidentes anteriores:

- a) Falta de um mecanismo adequado de comunicação de acidentes e manutenção de registros existentes em muitos países, especialmente do século passado;
- b) Subnotificação intencional de acidentes em indústrias/governos para reduzir ou escapar às suas responsabilidades;
- c) Versões contraditórias sobre o que realmente aconteceu e a incapacidade de resolver a incerteza devido à falta de evidência incontestável;
- d) Imprecisão inerente a uma grande quantidade disponível de registros de acidentes;
- e) Falta de documentação clara de sequência de acidentes em um episódio.

Para Chen et al (2012, p. 152), uma outra desvantagem com relação aos métodos de análise do encadeamento dos eventos disponíveis deve-se ao fato de que “todos são baseados em técnicas analíticas, que são limitadas na sua capacidade de lidar com a complexidade das variáveis”. Além disso, uma série de procedimentos deve ser conduzida para calcular a probabilidade de um determinado evento (ABDOLHAMIDZADEH et al, 2010).

### **2.6.3 Teoria da pirâmide de Frank Bird**

De acordo com Tavares (2010, p. 116),

[...] o engenheiro Frank E. Bird Jr., em seu trabalho *Damange Control*, atualizou a relação de Heinrich, analisando mais de 90 mil acidentes na Siderúrgica Luckens Steel, durante o período de 1959 e 1966, onde desenvolveu a proporção de 1:100:500, ou melhor, uma lesão incapacitante para 100 lesões leves e 500 acidentes com danos a propriedade.

Ampliando o referencial de seu estudo, Frank Bier avaliou acidentes acontecidos em 297 empresas, representando 21 grupos de indústrias distintas, somando 1.750.000 operários que trabalharam mais de 3 bilhões de horas durante o período de exposição, resultando na proporção de 1:10:30:600, mostrado da figura 05 (TAVARES, 2010).



Figura 5 – Pirâmide de Frank Bird para proporção de acidentes  
Fonte: Adaptado de Tavares (2010)

#### 2.6.4 Teoria do queijo suíço para as causas de acidentes

Segundo Reason (2008), para que um acidente grave ocorra é preciso que uma falha consiga ultrapassar todas as barreiras de um determinado sistema, como mostra a figura 6, o que é, em geral, um acontecimento raro.

É como imaginar várias fatias de queijo suíço e, numa situação atípica, onde ocorre um alinhamento dos “buracos do queijo” em todas as fatias. O erro, neste contexto, passaria livremente por todas as etapas do processo, causando danos sérios ao final do percurso. O acidente,

portanto, não seria causado pela falha isolada de um indivíduo, mas por uma combinação de brechas no processo como um todo (REASON, 2008, p. 62).

Os furos nas defesas, figura 6, surgem por duas razões: falhas e condições latentes, em que todos os eventos adversos envolvem uma combinação destes dois conjuntos de fatores, conforme o autor descreve abaixo (REASON, 2008):

Falhas ativas são os comportamentos inseguros ou os atos inseguros cometidos por pessoas que estão em contato direto com o sistema. Eles tomam uma variedade de formas: deslizes; lapsos; erros e falhas processuais.

Condições latentes são as inevitáveis falhas dentro do sistema ou os fatores de risco presentes no ambiente de trabalho.

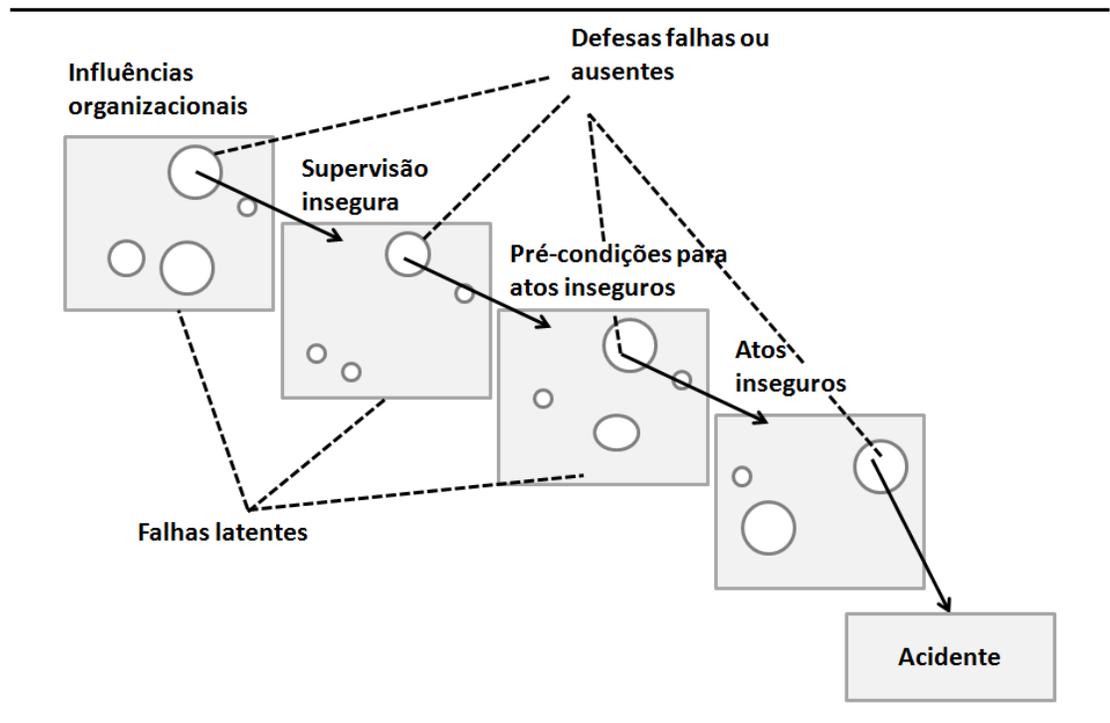


Figura 6 – Influência organizacional nos acidentes de trabalho  
Fonte: Adaptado de Reason, 1997; Shappell et al 2007

Reason (1997) utilizou-se da figura 7 para representar as relações que ocorrem num acidente. Na parte superior do modelo, o retângulo representa o desfecho de um acidente, o qual demonstra um fenômeno que produz danos de qualquer natureza

(lesões, material, entre outras), após a perda de controle do fluxo de energia inerente ao sistema, a qual sempre esteve presente, controlada apenas por barreiras que não conseguiram impedir a liberação do seu fluxo por ocasião do acidente (OLIVEIRA, 2011).



Figura 07 – Fatores organizacionais e seu impacto nos acidentes de trabalho  
Fonte: Adaptado de Reason (1997)

A influência dos fatores organizacionais sobre os acidentes de trabalho que envolvem falhas de comportamento humano vem sendo estudada há mais de três décadas. Rasmussen e Leplat (1984), para analisar erros humanos em incidentes e acidentes industriais para a melhoria da segurança no trabalho, veio identificar que a importância de fatores organizacionais e sociais não devem ser negligenciados quando se referirem à identificação das causas de acidentes de trabalho, pois, ao invés de atribuir a culpa ao indivíduo por acidentes de trabalho e lesões, gestores e pesquisadores devem olhar para a raiz do problema e ver a lesão do indivíduo sobre

outras perspectivas, o que sugere uma mudança na compreensão comum acerca de como a segurança deve ser gerenciada.

Tal estudo levantou alguns fatores organizacionais e sociais relacionados aos acidentes de trabalho (RASMUSSEN; LEPLAT, 1984, p. 84):

### **2.6.5 Fatores Organizacionais**

- a) Inadequação de recursos, treinamentos inadequados nos procedimentos operacionais e tempo para a realização da tarefa;
- b) Não há tempo suficiente para realizar o trabalho;
- c) Quando os trabalhadores estão ocupados e são pressionados para completar uma tarefa, eles se sentem inseguros para trabalhar;
- d) O papel do líder é fundamental para ajudar a explicar por que os indivíduos devem trabalhar de forma segura;
- e) Quando se tem muito tempo para realizar uma tarefa, os operadores trabalham com segurança, mas quando estão com muita pressa, colocam as mãos na tarefa e esperam que ela termine o mais rápido possível;
- f) Em entrevista, um operador declarou que:

Devido à falta de pessoal, ele iria realizar regularmente uma tarefa de trabalho só quando a política organizacional afirmasse claramente que os funcionários devem trabalhar em pares. Além disso, ele expressou que a sensação de ter uma grande quantidade tal de trabalho para completar com grandes limitações de tempo, indivíduos muitas vezes seguem atalhos inseguros ao realizar as atividades (RASMUSSEN; LEPLAT, 1984, p. 84).

### **2.6.6 Fatores Sociais**

- a) Os indivíduos estavam bem conscientes de que eles poderiam ser feridos, além de experimentar os efeitos na saúde ao longo prazo, bem como a possibilidade de morte;
- b) O risco percebido foi baixo e talvez subestimado pelo indivíduo, assim, justificou um comportamento que não era seguro;

- c) Quando os operadores sofriam pequenas lesões, eles subestimavam os procedimentos de segurança, pois acreditavam que os impactos seriam pequenos;
- d) Alguns operadores admitiam ser conscientes de que eles poderiam ser feridos, mas eles ainda aceitavam executar a tarefa de qualquer maneira;
- e) Os operadores revelaram que era mais viável trabalhar de qualquer maneira, mas que garantisse a produtividade, em troca de bons salários e benefícios;
- f) A necessidade de manter uma imagem de trabalhador competente também se revelou como sendo extremamente influente sobre comportamentos inseguros de indivíduos.

### **2.6.7 Fatores de Análise Humanos e Sistema de Classificação (Human Factors Analysis and Classification System – HFACS)**

Baseado nos conceitos de falhas latentes e atos inseguros de Reason (1997), o HFACS classifica o erro humano em quatro níveis de insucesso (SHAPPELL et al, 2007, p. 229): a) atos inseguros dos operadores b) pré-condições para atos inseguros, c) supervisão insegura e d) influências organizacionais.

Segundo Shappell et al (2007), os fatores de Análise Humanos e Sistema de Classificação (HFACS), figura 8, é uma estrutura de erro humano que foi originalmente desenvolvida e testada dentro das forças armadas dos EUA como uma ferramenta para investigar e analisar as causas de acidentes de aviação relacionados a erros humanos.

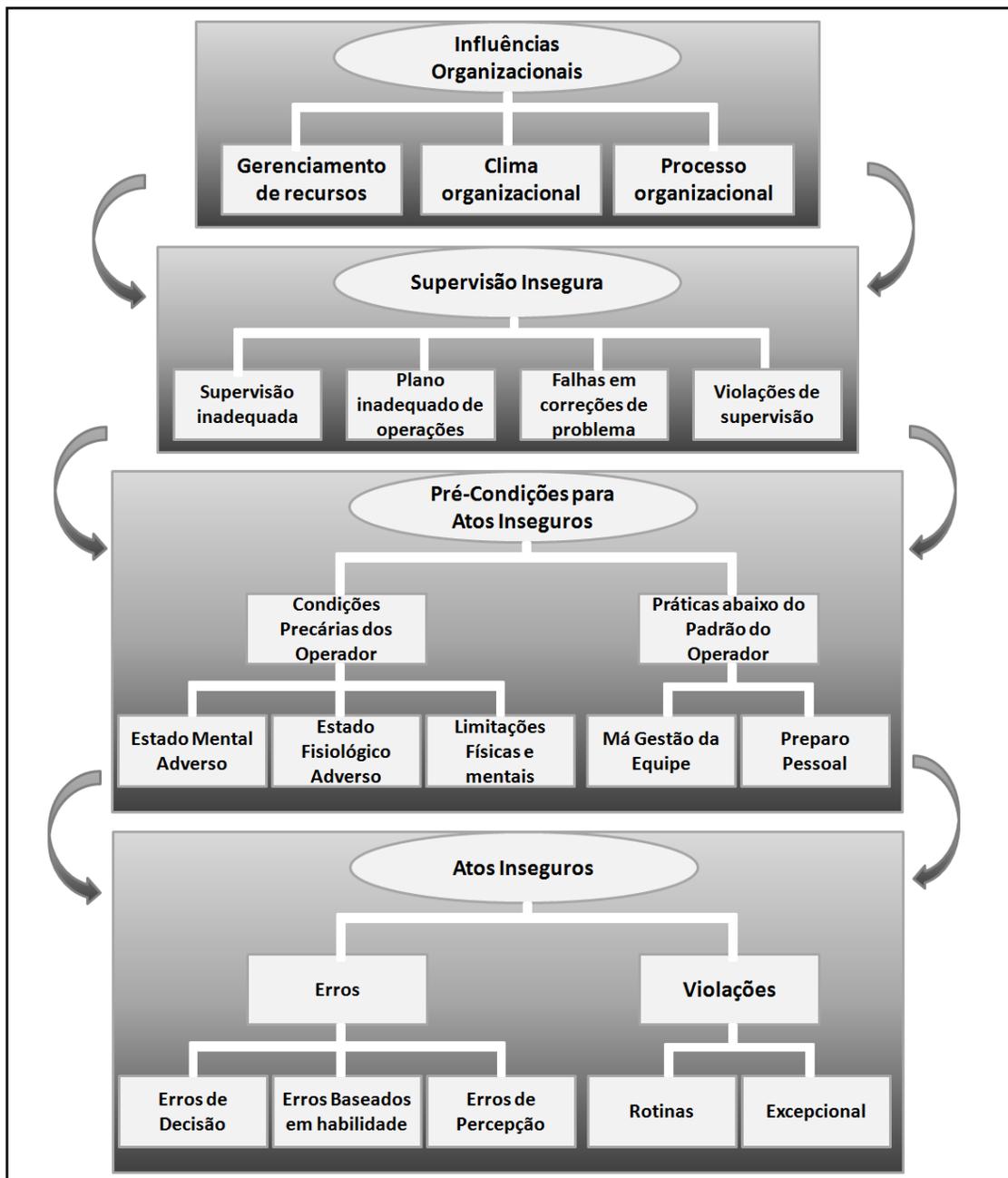


Figura 8 – Influências organizacionais na geração dos atos inseguros  
 Fonte: Shappell et al (2007)

Conforme Shappell et al (2007), os estudos concentrados em atos inseguros normalmente estão focados sobre os efeitos causados por eles, sem compreender as pré-condições que os provocaram, tais como:

- a) Condições precárias do Operador – entre elas, fadiga mental e as atitudes, como excesso de confiança, satisfação, motivação e decisões equivocadas que impactam negativamente e contribuem para atos inseguros.
- b) Práticas abaixo do padrão do Operador – incapacidade de assegurar que todos os operadores estão agindo de forma coordenada e que pode levar à confusão (estado mental negativo) e a decisões pobres.

Quanto à *supervisão inadequada*, Yule, Flin e Murdy (2007) mostram que a relação entre o compromisso de gestão e envolvimento da supervisão com comportamentos seguros é determinada pelo conhecimento e treinamento nos procedimentos de segurança do trabalho, a partir dos quais se espera que, no sistema organizacional, as pessoas recebam formação adequada, orientação profissional, supervisão e liderança operacional, e que todos serão geridos de forma adequada (AKSON; HADIKUSUMO, 2008). Quando este não é o caso, os operadores são frequentemente expostos a riscos (SHAPPELL et al, 2007).

Quanto à *influência organizacional*, tanto Mullen (2004) como Andi (2008), afirmam que as organizações que impõem sobrecargas de trabalho sobre os funcionários, o foco de realizar atividades seguras para ser limitado ao desempenho das operações. Por outro lado, quando as organizações empregam esforços e recursos destinados a treinamentos, cultura de segurança, clima organizacional e equipamentos seguros, as equipes operacionais executam atividades com mais segurança (LINGARD et al, 2009).

Portanto, a presença de práticas de sistemas de gestão de segurança voltadas para a redução de incidentes e acidentes pode representar o primeiro passo necessário para a implantação de programas de prevenção (SHAPPELL et al, 2007; WACHTER; YORIO, 2014).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a composição deste estudo. Inicialmente será apresentada uma breve explanação sobre a classificação da pesquisa, em seguida, a pesquisa será delimitada ao identificar a população e a amostra, depois, será revelada a natureza da fonte de dados e a descrição das variáveis que serão investigadas, assim como os critérios de inclusão e exclusão; por fim, serão reveladas as técnicas de pesquisa e o instrumento de coleta de dados, como o ordenamento, o tratamento e as análises que serão realizadas.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Primeiramente, classificar-se-á a pesquisa com relação à sua aplicabilidade, Sendo assim, o presente trabalho se apresenta como uma pesquisa aplicada, pela qual se explora o tema fatores de riscos ambientais e comportamentos de risco na constituição de acidentes de trabalho, direcionando-se ao “objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos”. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51).

Com relação à forma de abordagem, ela é quantitativa, já que serão traduzidas, através da aplicação de questionário, as percepções de indivíduos sobre fatores de risco em número, para que sejam posteriormente tabulados e analisados conforme objetivos requeridos, o que nos possibilitará o uso de recurso e de técnicas estatísticas.

A abordagem quantitativa requer o uso de recursos e técnica de estatística, procurando traduzir, em números, os conhecimentos obtidos pelo pesquisador (SILVA, 2005, p. 35).

Quanto ao objetivo, caracteriza-se como pesquisa explicativa, pois busca identificar e explicar os fatores de risco que influenciam ou determinam a ocorrência de comportamentos inseguros na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho, sendo este objeto de estudo pouco abordado na academia até então.

A pesquisa explicativa identifica fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos; “aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas” (GIL, 2008, p. 28).

Sendo assim, os procedimentos caracterizam a pesquisa como estudo de caso, de modo que os resultados encontrados não poderão ser generalizados para outras unidades de estudo sem que determinadas considerações sejam realizadas, e documental, pois serão dados tratamentos aos registros de incidentes e acidentes históricos da empresa, ou seja, também será baseada em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico (GIL, 2008).

### 3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa será realizada em uma indústria de alimentos localizada na cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba. Ela é constituída de 3 processos de produção: processo de envase em embalagens de 350ml; processo de envase em embalagens de 335ml e processo de envase em embalagens de 600ml.

O processo escolhido para realização da pesquisa será o de produção de 600ml, baseado no fato que apresentou o maior número de acidentes e incidentes no ano de 2012, conforme mostra o gráfico 1, na introdução deste trabalho, onde tal processo é caracterizado como linha de retornável, pois quando os cliente consomem os produtos, eles devolvem a embalagem para o fabricante. Esse processo é formado por onze equipamentos, operacionalizado por 51 operadores, nos seguintes regimes de turnos: manhã (nos horários de 06h00 às 14h20), tarde (nos horários de 14h20 às 22h40) e noite (nos horários de 22h40 às 06h00).

Durante a pesquisa, serão coletadas informações através de registros documentais afetos a ocorrências de comportamentos inseguros, fatores de risco, incidentes e acidentes de trabalhos do processo em estudo, registrados pelos operadores, referentes aos anos de 2012 a 2014.

Os 51 trabalhadores também responderão um questionário referente à percepção deles acerca da influência dos fatores de risco presentes no ambiente de

trabalho, identificado através da Análise Preliminar de Risco, sobre os comportamentos inseguros adotados por eles mesmos, durante o ano de 2012.

### 3.3 COLETAS DOS DADOS

Essa pesquisa terá dois momentos de coleta e análise dos dados como será discriminado adiante nas seções subsequentes.

#### 3.3.1 Primeiro momento

Trata-se da análise da correlação dos fatores de risco e comportamentos inseguros na constituição dos incidentes e acidentes de trabalho entre os anos de 2012 a 2014.

Para isso, serão coletados, de cada mês, os dados relativos ao número de ocorrências de comportamentos inseguros, fatores de riscos, incidentes e acidentes de trabalho dos anos de 2012 a 2014.

Observações:

- a) Os dados de 2012 relativos aos registros de comportamentos inseguros, assim como os de incidentes e acidentes de trabalho, serão extraídos a partir de documentos do histórico de arquivos da empresa (fichas de acidentes de trabalho) (anexo 1).
- b) Os dados de 2013 a 2014 serão coletados através de um software de Segurança e Saúde Ocupacional (Book SSO) desenvolvido pela própria empresa (AMBEV, 2012), conforme o anexo 2; baseado na norma OHSAS 2007 (ARAÚJO, 2008), esse software possibilita o cadastramento online das ocorrências, através do preenchimento dos campos obrigatórios, de cada ocorrência de incidente ou acidente presenciado, tais como:
  - Nome da pessoa que registra a ocorrência;
  - Classificação da ocorrência – Acidente ou incidente;

- Data da ocorrência do acidente ou incidente;
- Local da ocorrência;
- Nome do envolvido no acidente ou incidente;
- Hora da ocorrência;
- Objeto causador;
- Ações preventivas.

c) Os dados de 2012 a 2014, relativos aos registros de fatores de risco, serão coletados através do sistema SAP – Systems, Applications and Products in Data Processing (BANCROFT, 1998), o qual permite o registro pelos funcionários do setor de produção de qualquer fator potencialmente contribuinte para os riscos presentes no ambiente de trabalho da empresa, como mostrado no anexo 3.

A elaboração das fichas de registros de acidentes, assim como o Book SSO, é baseada na norma OHSAS 2007. A OHSAS 18001 apresenta requisitos para o gerenciamento da segurança e saúde ocupacional na organização, e foi desenvolvida por uma seleção dos principais organismos de comércio, normas internacionais e organismos de certificação para preencher uma lacuna da falta de uma norma internacional de segurança e saúde ocupacional (BRITISH..., 2007).

A norma OHSAS 18001 foi desenvolvida com base no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act* ou Planejar, Fazer, Verificar e Agir), sendo que seus requisitos podem ser relacionados a cada uma das etapas deste ciclo, destacando-se por meio das ações corretivas e preventivas, a etapa "verificar", em que a organização monitora os controles estabelecidos e o desempenho de seu Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (KAUSEK, 2007).

### **3.3.2 Segundo momento**

Nessa etapa do trabalho, foi aplicado um questionário, a fim de avaliar se os comportamentos inseguros ocorridos entre 2012 e 2014 foram associados aos fatores

de risco identificados no ambiente de trabalho nesse mesmo período, segundo a percepção do trabalhador.

Portanto, para identificar os principais comportamentos inseguros entre os anos de 2012 e 2014, utilizaram-se os dados coletados nos itens “a” e “b” do primeiro momento da pesquisa, de modo que se chegou à tabela 3.

Tabela 3 – Ocorrências de comportamentos inseguros entre 2012 a 2014.

<b>Comportamento Inseguro</b>	<b>Registro</b>	<b>Individual %</b>	<b>Cumulado %</b>
Retirar o mangote durante a produção	199	16%	16%
Retirar as luvas durante a produção	171	13%	29%
Retirar o protetor facial durante a produção	137	11%	40%
Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho	129	10%	50%
Passar por baixo do transporte	118	9%	59%
Colocar garrafeira em local inadequado	72	6%	65%
Não usar bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento	68	5%	70%
Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho	64	5%	75%
Falta de atenção	61	5%	80%
Deixar objetos espalhados na área de produção	49	4%	84%
Sem usar os óculos (EPI) durante a produção	38	3%	87%
Abrir painel elétrico sem autorização	34	3%	89%
Colocar garrafas sobre as bases dos transportadores	27	2%	92%
Sem usar o avental (EPI)	27	2%	94%
Atender o celular no posto de trabalho	27	2%	96%
Colocar o equipamento para operar sem proteção	23	2%	98%
Sem usar o protetor auricular (EPI) durante a produção	15	1%	99%
Usar EPI desgastado	15	1%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1274</b>	<b>100%</b>	

Fonte: Sistemas de Gerenciamento de Segurança (AMBEV, 2012)

Para a elaboração do questionário, foram considerados os comportamentos inseguros que ocorreram com maior frequência entre 2012 e 2014, que representam 50% da tabela 3, equivalendo a 80% do total de ocorrências, cuja tabela ordena as frequências de maior para a menor, permitindo a priorização dos comportamentos inseguros, em que procura levar ao princípio de Pareto (PALISKA, 2007, p. 81).

Já os fatores de risco mais impactantes no ambiente de trabalho em estudo foram definidos a partir da Análise Preliminar de Risco – APR, apresentados no anexo 4.

Para Rausand (2004), normalmente quatro etapas principais são identificadas durante a execução de um estudo de APR:

a) Identificação dos pré-requisitos para APR;

Trata-se da coleta de informações como: desenhos de layout do processo; fluxo e diagramas do processo; uso e armazenamento de energia; materiais perigosos; dados de condições de trabalho (turmas, turnos, distribuição da mão-de-obra por equipamento etc.); sistemas de proteção e emergências e as ações de mitigação.

b) Identificação dos fatores de risco/Perigo;

Todos os fatores e possíveis eventos de acidentes devem ser identificados. É importante mapear todas as partes do sistema, os modos de funcionamento, as operações de manutenção, os sistemas de segurança, assim por diante.

c) Consequências e estimativas de frequência.

O risco associado a um fator de risco é uma função da frequência do evento (Probabilidade) e da gravidade das consequências (Severidade). De acordo com Rausand (2004), a frequência de eventos pode ser classificada de acordo com a tabela 4.

Tabela 4 – Probabilidade de eventos

<b>Probabilidade</b>	
1 Muito improvável	Uma vez por 1000 anos ou mais
2 Remoto	Uma vez por 100 anos
3 Ocasional	Uma vez por 10 anos
4 Provável	Uma vez por ano
5 Frequente	Uma vez por mês ou mais vezes

Fonte: Adaptado de Rausand (2004)

Quanto às consequências, o evento pode ser classificado conforme a tabela 5.

Tabela 5 – Severidade de eventos

<b>Severidade</b>	
1 Catastrófico	Lesão graves ou morte de pessoal
2 Crítico	Ferimento leve para o pessoal, incêndio ou liberação de produtos químicos para o meio ambiente
3 Maior	Baixo nível de exposição ao pessoal
4 Menor	Não causa ferimento ao pessoal

Fonte: Adaptado de Rausand (2004)

d) Classificação de risco

A tabela 6 forma a matriz de relação entre frequência e consequências para representar os níveis de risco; e a tabela 7 refere-se a cada fator de risco para conduzir as ações de mitigação dos mesmos.

Tabela 6 – Matriz entre frequência e consequências para diferentes níveis de risco

<b>Probabilidade / Severidade</b>	<b>Muito improvável</b>	<b>Remoto</b>	<b>Ocasional</b>	<b>Provável</b>	<b>Frequente</b>
Catastrófico					
Crítico					
Maior					
Menor					

Fonte: Adaptado de Rausand (2004)

Tabela 7 – Níveis de risco

<b>BAIXO</b>	<b>MÉDIO</b>	<b>ALTO</b>
<b>Aceitável – Medidas de redução de risco não são necessárias</b>	<b>Aceitável – Redesenho ou outras mudanças devem ser consideradas</b>	<b>Não aceitável – Uma análise mais profunda deve ser realizada</b>

Fonte: Adaptado de Rausand (2004).

Para priorizar os fatores de risco durante a elaboração do questionário, foram atribuídos, para cada posto de trabalho/equipamento – EQ (de 1 a 11) um peso relacionado ao nível de risco presente: Peso 1 – RISCO BAIXO; Peso 2 – RISCO MÉDIO; Peso 3 – RISCO ALTO.

Para este trabalho, foram selecionados os dez principais fatores de risco baseados do maior para o menor peso.

Portanto, o questionário (apêndice A) está escrito de uma forma semiestruturada, com respostas fechadas e abertas integradas por 10 (dez) perguntas, que envolvem os principais fatores de risco, definidos no segundo momento da coleta de dados, cujo objetivo é analisar se eles estão relacionados com os principais comportamentos inseguros ocorridos entre 2012 e 2014, segundo a percepção dos trabalhadores.

Para a aplicação do questionário, foi reservada a sala de reunião do processo de envasamento de 600ml, com data previamente agendada, durante os horários de 06:00, 14:20 e 22:00.

### 3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

- a) Os números de ocorrências de comportamentos inseguros coletados entre 2012 e 2014 serão apenas dos funcionários do nível operacional.
- b) Apenas os funcionários do nível operacional irão participar da pesquisa. Logo, serão excluídos os encarregados (supervisor/gerente) da produção, já que eles poderão influenciar as respostas do questionário em favor da empresa.
- c) Os trabalhadores de outros departamentos da empresa que possivelmente venham a trabalhar no setor da pesquisa não serão considerados no estudo, já que sua permanência é de característica temporária.
- d) Serão considerados apenas os comportamentos inseguros para a elaboração do questionário aqueles que, somados, representem 80% do total de ocorrências registradas entre 2012 e 2014.
- e) Quanto aos fatores de risco utilizados na elaboração do questionário, serão considerados os 10 (dez) com maiores pesos relativos aos níveis de riscos.

### 3.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis envolvidas nesse estudo são de desfechos – Incidentes e acidentes de trabalho, e de predição – Fatores de risco e comportamentos inseguros.

### 3.6 ANÁLISES DE DADOS

Para o primeiro momento da coleta de dados, os mesmos foram tabulados conforme estrutura do quadro 2.

Quadro 2 – Tabulação de dados referentes ao primeiro momento de coleta

Mês	Nº de Comportamentos Inseguros	Nº de Fatores de risco	Nº de acidentes e incidentes de trabalho
jan/12			
.			
.			
dez/14			

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Todas as ocorrências de incidente, de acidentes de trabalho e suas decorrências foram analisadas sob o ponto de vista de um comportamento inseguro ou de um fator de risco, os quais foram especificados pela equipe operacional através de investigação direta no local de trabalho. Portanto, a partir de modelagem matemática foram estudadas as possíveis relações entre as variáveis acidentes/incidentes, comportamentos inseguros e fatores de risco, com o apoio do software R. Para isso, serão agrupados os dados mês a mês, de janeiro de 2012 a outubro de 2014, a fim de se obter uma amostra significativa para os estudos e futuras verificações.

Para relacionar as variáveis dependentes – Acidentes/Incidentes (**AI**) com as variáveis explicativas – Comportamentos Inseguros (**CI**) e Fatores de Risco (**FR**), foi definido o modelo de regressão linear múltipla, com nível de significância  $\alpha = 0,05$ , cuja função é dada pela equação 2.

$$AI = \beta_0 + \beta_1.CI + \beta_2.FR + \varepsilon_i \quad (2)$$

Onde  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  e  $\beta_2 \in \mathfrak{R}$  são denominados coeficientes da regressão e  $\varepsilon_i$  representa a variável que inclui todos os fatores residuais mais os possíveis erros de medição. O seu comportamento é aleatório, devido à natureza dos fatores que encerra.

De acordo com Devore (2006), a significância estatística de um resultado é uma medida estimada do grau em que este resultado é "verdadeiro" (no sentido de que seja realmente o que ocorre na população, ou seja, no sentido de "representatividade da população").

Para Triola (2014, p. 431), a análise de regressão consiste na realização de uma análise estatística com objetivo de verificar a existência de uma relação funcional entre

uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes. Em outras palavras, consiste na obtenção de uma equação que tenta explicar a variação da variável dependente pela variação do(s) nível (is) da(s) variável(is) independente(s) (KUTNER; NACHTSHEIM; NETER, 2004, p. 2).

A partir dos resultados obtidos, foi plotado o gráfico em três dimensões que representam a equação 2, que mostrará, de uma forma visual, o comportamento das variáveis.

Para verificar, previamente, se há uma correlação entre os fatores de risco e os comportamentos inseguros no período estudo, foi determinada a equação que representa a relação entre a variável dependente (CI) em função da variável explicativa (FR), cuja função está representada pela equação 3.

$$CI = \beta_0 + \beta_1.FR + \varepsilon_i \quad (3)$$

Através da equação 3, foi elaborado o gráfico de regressão linear para análise da variabilidade média entre as variáveis.

Para o segundo momento da pesquisa, com base na análise de modelagem matemática de regressão, fez-se a análise das respostas geradas a partir da aplicação do questionário, a fim de obter a percepção dos trabalhadores quanto aos fatores de riscos que estão associados aos comportamentos inseguros ocorridos no período de 2012 a 2014. Para tanto, os dados foram inicialmente tabulados, e uma avaliação prévia foi feita através do gráfico de Pareto (PALISKA, 2007, p. 81), cujo objetivo foi verificar os indícios de cada fator de risco sobre os comportamentos inseguros. Em seguida, com o apoio do Software R, foram testados os seguintes modelos estatísticos:

#### *Teste de hipótese e intervalo de confiança para proporções*

Neste teste para proporções, os dados foram apresentados na forma de percentagem (ou proporção) de elementos com uma determinada característica, que foi testada em relação à percentagem média alegada para a população (50%), conforme mostrado abaixo:

Hipótese Nula  $\rightarrow H_0 : p = p_0$ , onde  $p_0$  será igual a 50% (proporção de pessoas que dizem que determinado fator de risco afeta um determinado comportamento inseguro);

Hipótese Alternativa  $\rightarrow H_0 : p > p_0$ , onde a proporção de pessoas que dizem que determinado fator de risco afeta um determinado comportamento inseguro é maior do que 50%;

Para testar essas hipóteses, será usada a estatística “t” de student, em que as variáveis seguem uma distribuição normal, mas a variância da população  $\sigma^2$  é desconhecida. Nesse caso, é usada a variância amostral  $S^2$  (DEVORE, 2006, p. 295).

Da mesma forma que um conjunto de médias amostrais é distribuído nas proximidades da média populacional, as proporções amostrais “**p**” são distribuídas ao redor da verdadeira proporção populacional **p**<sub>0</sub>. Conforme o Teorema Central do Limite, para **n** grande e **p**<sub>0</sub> não muito próximo de 0 ou 1, a distribuição de **p** será aproximadamente normalmente distribuída com média **p**<sub>0</sub> e um desvio padrão dado por

$\sigma_{p_0} = \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$ ; Sendo  $\sigma_p = \sigma_{p_0}$ , o erro padrão da proporção amostral é dado por:

$\varepsilon_p = Z_{\frac{\alpha}{z}} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ , onde:

$$P(p - \varepsilon_p < p < p + \varepsilon_p) = 1 - \alpha$$

Portanto, a partir dos testes preliminares das proporções observadas, serão realizadas análises comparativas entre os fatores de risco mais relevantes, a fim de verificar se há indícios de interação entre eles e que podem impactar nos respectivos comportamentos inseguros relacionados. Para isso, serão utilizadas medidas de associação através dos seguintes métodos estatísticos:

#### *Cálculo dos coeficientes de associação fi ( $\varphi$ )*

Para esse teste de associação entre os fatores de risco, serão interpretados os resultados do coeficiente  $\varphi$  conforme Vieira (2003):

- a) Se for igual a 1 – o que, no caso de  $\varphi$ , só acontece quando as amostras são de mesmo tamanho – a associação é perfeita.
- b) Se for igual a zero, a associação é nula.
- c) Quanto mais próximo estiver de 1, maior será o grau de associação entre as variáveis e quando mais próximo de zero, menor é associação.
- d) Como regra prática, valores de  $\varphi$  menores do que 0,30 ou 0,35 podem ser tomados como indicadores de pequena associação, onde  $\varphi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$ , em que  $\chi^2$  é o valor não-corrído do teste de  $\chi^2$  (*qui-quadrado*) e  $n$  é o tamanho da amostra.

O teste de  $\chi^2$  testa a hipótese em que *duas variáveis categóricas são independentes* ou, o que matematicamente é o mesmo, testar a hipótese em que *duas probabilidades são iguais*. Para isso, será utilizado o Software R para auxiliar nos cálculos necessários.

O “R” é uma linguagem e um ambiente de desenvolvimento integrado, para cálculos estatísticos e gráficos (CHAMBERS, 2008).

#### *Cálculo dos coeficientes de associação gama ( $\gamma$ )*

Para esse teste, a associação entre fatores de risco e comportamentos inseguros, representado por *Gama ( $\gamma$ )* que apresenta uma variação entre -1 e +1, quanto mais próximo desses valores, será interpretado como uma forte associação

(VIEIRA, 2003), onde  $\gamma = \frac{(ad - bc)}{(ad + bc)}$ , extraído da relação exposto no quadro 3.

Quadro 3 – Variáveis de associação

	Fator de risco 1	Fator de risco 2
Comportamento inseguro 1	a	b
Comportamento inseguro 2	c	d

Fonte: Adaptado de Vieira (2003)

- a) Se for igual a 1 ou a -1, a associação será dita como perfeita, ou seja, positiva ou negativa.
- b) Se for igual a zero, associação será nula.
- c) Quanto mais próximo estiver de 1, maior será o grau de associação positiva entre as variáveis; e quanto mais próximo de -1, maior será o grau de associação negativa entre as variáveis.

#### *Aplicação do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de associação*

Este teste será utilizado para avaliar a significância do relacionamento entre os fatores de risco; pode-se afirmar, neste caso, que, se ele for significativo, então é possível dizer que o aumento de uma variável (fator de risco) está associado com o aumento (ou decréscimo, para relacionamentos negativos) da outra variável.

Hipóteses a serem testadas:

- a) Hipótese nula,  $H_0$ : Não há associação entre os grupos, ou seja, as variáveis são independentes.
- b) Hipótese alternativa,  $H_a$ : Há associação entre os grupos, ou seja, as variáveis são dependentes.

#### *Coefficiente de Contingência*

Também conhecido como coeficiente de contingência de Person, que é definido por  $P = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$ , onde  $n$  é o tamanho da amostra e  $\chi^2$  (Qui-quadrado) é uma medida para a diferença entre os valores observados e os valores esperados. O p-valor associado ao valor da estatística Qui-quadrado e é a prova de significância do coeficiente de contingência  $P$ . O coeficiente  $P$  se caracteriza por assumir valor zero quando há inexistência de associação, porém, nunca será igual a 1.

### 3.7 ASPECTOS ÉTICOS LEGAIS

Para a aplicação do questionário entre os trabalhadores participantes da pesquisa, seguiu-se a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466 de 2012, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas em seres humanos do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) através do parecer 855.764/2014.

Quanto à coleta de dados documentais, relativa às ocorrências de fatores de riscos e comportamentos inseguros, estão de acordo com a carta anuência emitida pela empresa (anexo 5).

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos na realização da pesquisa aplicando as técnicas especificadas na metodologia a partir de inferências baseadas nos dados primários e secundários, em conjunto com o formulário de pesquisa e relação dos resultados obtidos com o referencial teórico utilizado. Para uma melhor compreensão, este capítulo está dividido em três tópicos: o primeiro trata da descrição da empresa, o segundo, da análise de regressão linear – segundo a qual é demonstrada a correlação entre os comportamentos inseguros e os fatores de risco na constituição dos acidentes e incidentes de trabalho – e, o terceiro, apresenta os resultados obtidos, através da percepção dos trabalhos, da correlação e associação dos fatores de risco sobre os comportamentos inseguros dos trabalhadores.

### 4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA FABRICANTE DE ALIMENTOS

A empresa selecionada para realização da pesquisa está situada no distrito industrial de João Pessoa, Paraíba, desde 1989. Operando no seguimento de alimentos, ela abastece a demanda de todo norte e nordeste do Brasil, com uma capacidade produtiva de 4.000.000 hectolitros/ano de seus produtos.

A empresa tem, hoje, um quadro de 420 funcionários próprios e 163 funcionários terceirizados, distribuídos nos diversos setores da organização: Financeiro, RH, Qualidade, Engenharia, Logística, Meio Ambiente e Produção.

O setor de produção é formado por 3 processos de envasamento: Envasamento em embalagens de 330ml, 350ml e 600ml, todos eles arrançados em forma de sistema contínuo de produção. O processo de 600ml é operacionalizado durante três turnos de trabalho: Manhã, operacionalizado por 18 operadores que atuam no horário das 06:00 às 14:20; tarde, operacionalizado por 18 operadores no horário das 14:20 às 22:40; e noite, operacionalizado por 17 operadores no horário das 22:40 às 06:00. Além disso, ele é composto por onze equipamentos (Figura 9), distribuídos da seguinte forma: despaletizadora (1); desencaixotadora (2); lavadora (3); Inspetor eletrônico (4); Enchedora 01 (5); Enchedora 02 (6); Pasteurizador (7) Rotuladora 01 (8); Rotuladora 02 (9); encaixotadora (10); e paletizadora (11).

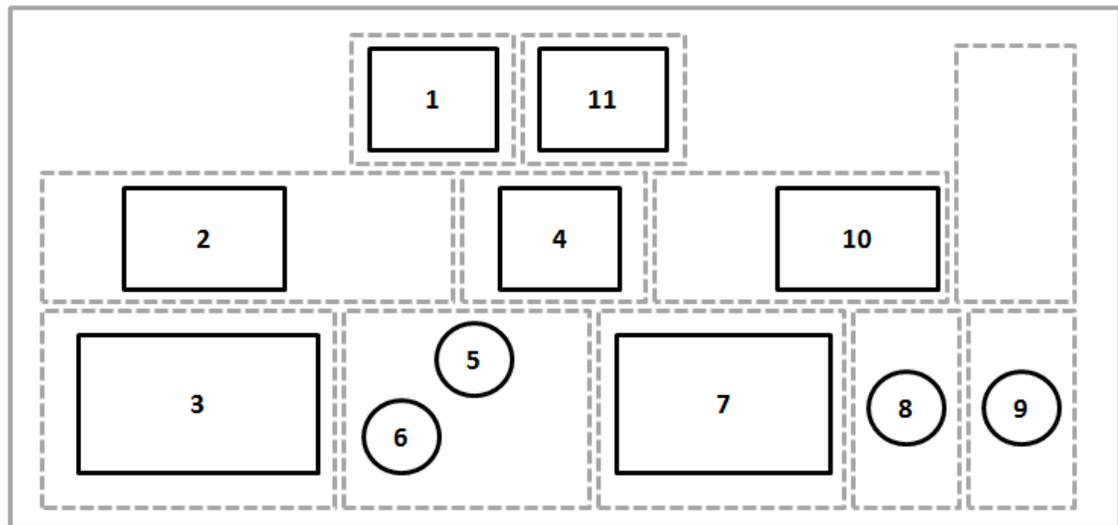


Figura 9 – Processo de envase em embalagens de 600ml  
 Fonte: Empresa de Alimentos AB (2014)

#### 4.1.1 Descrição das atividades, medidas de segurança e dos riscos inerentes por equipamento

A seguir, serão apresentadas, de forma resumida, as principais atividades realizadas pela equipe operacional em torno dos equipamentos; as ações corretivas e preventivas utilizadas pela organização para evitar as ocorrências de incidentes e acidentes de trabalho; e os riscos que cada posto de trabalho oferece para os trabalhadores.

##### 4.1.1.1 Despaletizador

O despaletizador é uma máquina automática que tem como função retirar as camadas de caixas paletizadas em páletes de madeiras e transportá-las para a esteira de produção.

Portanto, o processo de envase em embalagens de 600ml começa com a *despaletização* (figura 10) das embalagens secundárias (que não têm contato direto com o produto) dos produtos; este posto de trabalho é operacionalizado por dois operadores por turno, responsáveis por retirar os fitilhos (fitas de amarração), realizar

inspeção visual nos páletes, desobstruir os páletes presos no equipamento, efetuar limpeza, lubrificação, reaperto e pequenos ajustes na máquina.

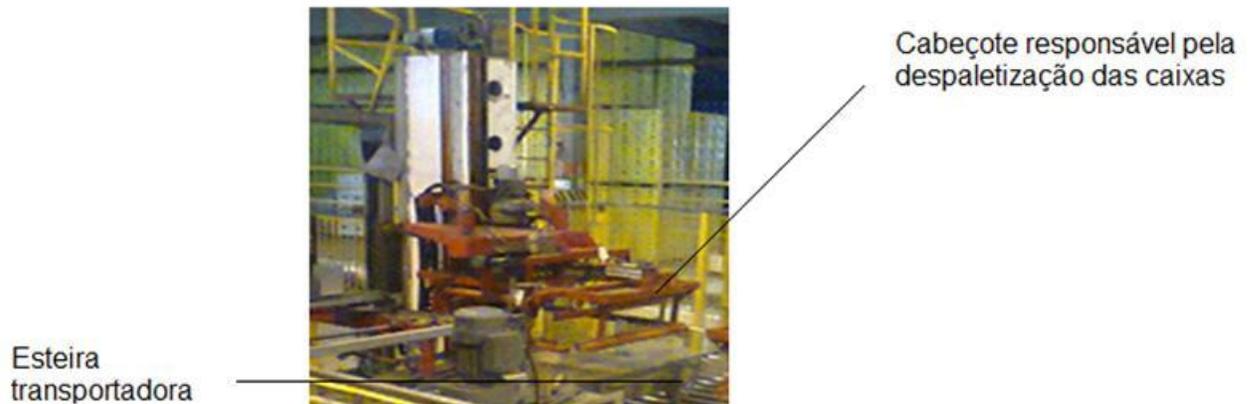


Figura 10 – Despaletizadora (Posto 1)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho são: esmagamento, se o operador entrar no equipamento e os sensores de presença vierem a falharem; escoriação, caso o pálete venha a tombar na esteira transportadora; corte, por tombamento de garrafas; picadas de animais presentes nos páletes de madeira; postura inadequada; ruído; temperatura; iluminação; escorregão; contato com partes energizadas; além dos riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.2 Desencaixotadora

Tem, como atividade básica, desencaixar as embalagens primárias (vasilhames) sobre a mesa transportadora. Nesse posto de trabalho (figura 11), um operador por turno é responsável por operacionalizar o equipamento através de um painel de comando que fica próximo ao equipamento, além de disso, também é responsável por realizar, semanalmente, a lubrificação, a limpeza e o reaperto das estruturas metálicas do equipamento.



Figura 11 – Desencaixotadora (Posto 2)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho são: postura inadequada; corte devido à queda das embalagens de vidro das esteiras transportadoras; exposição à parte móvel do equipamento, caso os sensores de segurança não funcionem; e, por fim, os riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.3 Lavadora

Tem, como atividade básica, a lavagem automatizada das embalagens primárias através da utilização de água quente mais soda cáustica, figura 12. O equipamento é operacionalizado por dois operadores por turno que executam os procedimentos através do painel de comando, executam atividades de limpeza, lubrificação e de reaperto; outra atividade comum é a realização de análises de presença de soda cáustica nos tanques da lavadora.



Figura 12 – Lavadora (Posto 3)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho são: postura inadequada; temperatura; ruído; iluminação; queimadura por água quente ou por produto químico; espaço confinado; queda de altura; corte; escoriação e riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.4 Inspetor de embalagens

O inspetor eletrônico tem como função detectar qualquer resíduo ou corpo estranho dentro das embalagens, caso seja encontrado, é encaminhado o vasilhame para uma esteira transportadora que é conectada ao processo de relavagem na lavadora.

A operacionalidade do equipamento é basicamente automatizada (figura 13) entretanto, um operador por turno tem a função de realizar testes de inspeção manual, verificar indicadores gráficos no painel do equipamento, retirar embalagens rejeitadas da esteira transportadora, fazer limpeza nos sensores de inspeção, além de realizar, semanalmente, a lubrificação, a limpeza e o reaperto das estruturas metálicas do equipamento.



Figura 13 – Inspetor eletrônico (Posto 4)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho são: corte; escoriação; postura inadequada; ruído; temperatura; queda de altura; esmagamento e riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca por produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.5 Enchedora

A função principal do equipamento (figura 14) é envazar automaticamente o produto nas embalagens de vidro enquanto dois operadores por turno executam as seguintes atividades: ajuste de pressão de ar e gás-carbônico do equipamento; retirar as embalagens quebradas das esteiras transportadoras; trocar componentes e subconjuntos do equipamento; realizar limpeza, lubrificação e reaperto das partes metálicas do equipamento; fazer inspeção da qualidade da embalagem e do produto; e realizar, diariamente, a assepsia da estrutura externa do equipamento.



Figura 14 – *Enchedora 01 e 02* (Postos 5 e 6)  
 Fonte: AMBEV (2012)

Os principais riscos inerentes ao posto de trabalho são: água quente e produto químico durante a assepsia do equipamento; corte; temperatura; iluminação; ruído; e riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.6 Pasteurizador

O pasteurizador (figura 15) tem como função principal aumentar o prazo de validade dos produtos dentro das embalagens, de 10 dias para 180 dias, através do banho das embalagens com água quente submetida a temperaturas específicas.

As atividades são operacionalizadas por um operador por turno e são semelhantes às atividades da enchedora: trocar componentes e subconjuntos; realizar limpeza; lubrificação e reaperto do equipamento; fazer inspeção da qualidade da embalagem e do produto; e realizar, diariamente, a assepsia da estrutura externa do equipamento.



Figura 15 – Pasteurizador (Posto 7)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os principais riscos inerentes ao posto de trabalho são: água quente e produto químico durante a assepsia do equipamento; corte; temperatura; iluminação; ruído; e riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.7 Rotuladora

A rotuladora, figura 16, tem como função colar o rótulo de papel nas embalagens dos produtos, enquanto dois operadores, por turno, têm a função de abastecer os insumos; checar as condições de funcionamento da máquina; retirar rótulos presos no equipamento; ajustar os sensores internos da máquina; abastecer o magazine de rótulos; realizar setup; realizar limpeza; lubrificação e reaperto do equipamento e fazer a inspeção da qualidade da embalagem e do produto.



Figura 16 – Rotuladora (Posto 8 e 9)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os principais riscos inerentes ao posto de trabalho são: corte; temperatura; iluminação; ruído; e riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.8 Encaixotadora

O princípio de funcionamento da encaixotadora (figura 17) é semelhante ao da desencaixotadora, só que no sentido contrário: colocar as embalagens primárias dentro das embalagens secundárias enquanto um operador por turno é responsável por operacionalizar o equipamento através de um painel de comando – que fica próximo ao equipamento –, além disso, também é responsável por realizar, semanalmente, a lubrificação, limpeza e reaperto das estruturas metálicas do equipamento.

Processo de encaixotar  
as embalagens nas caixas



Esteira transportadora

Figura 17 – Encaixotadora (Posto 10)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho também são semelhantes aos da desencaixotadora: postura inadequada; corte devido à queda das embalagens de vidro das esteiras transportadoras; exposição a partes móveis do equipamento, caso os sensores de segurança não funcionem; e os ergonômicos, relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

#### 4.1.1.9 Paletizador

O princípio de funcionamento do paletizador (figura 18) é semelhante ao do despaletizador, só que no sentido contrário: paletizar as embalagens secundárias para enviar para o armazenamento de produto acabado enquanto dois operadores por turno são responsáveis por colocar os fitilhos (fitas de amarração), desobstruir os páletes presos quando vierem a prender no próprio equipamento e efetuar limpeza, lubrificação, reaperto e pequenos ajustes à máquina.



Figura 18 – Paletizador (Postos 11)  
Fonte: AMBEV (2012)

Os riscos presentes no posto de trabalho também são semelhantes ao do despaletizador: esmagamento, se o operador entre no equipamento e o sensor de presença venha a falhar; escoriação, caso o pálete venha a tombar na esteira; corte, por tombamento de garrafas; postura inadequada; ruído; temperatura; iluminação; escorregão; contato com partes energizadas; tropeção, além dos riscos ergonômicos relacionados à influência excessiva da supervisão em busca pelo aumento da produção em períodos de alta demanda.

Todos os equipamentos são equipados por barreiras de sensores de segurança para não permitir a entrada do operador na máquina quando ela estiver em modo operante. Os operadores de cada equipamento usam luvas anticorte, óculos contra impacto, botas de palmilha de aço, mangotes para proteção do braço e antebraço, boné com estrutura rígida interna contra impacto e protetores auriculares.

Além dessas medidas em prol da segurança do trabalhador, também é realizado anualmente, treinamentos coletivo para toda a equipe operacional da fábrica, voltados para o uso dos equipamentos de produção individual – EPI e sobre os riscos presentes nos ambientes de trabalho.

## 4.2 CORRELAÇÕES ENTRE COMPORTAMENTOS INSEGUROS E FATORES DE RISCO NA CONSTITUIÇÃO DOS ACIDENTES E INCIDENTES DE TRABALHO

A tabela 8 mostra as ocorrências mensais dos acidentes e incidentes registrados e investigados durante o período de janeiro de 2012 a outubro de 2014, assim como, os registros dos comportamentos inseguros cometidos pelos funcionários da linha de produção e os fatores de risco identificados através dos monitoramentos de segurança que são realizados pela equipe operacional em conjunto com a supervisão.

Tabela 8 – Indicadores de acidentes e incidentes de trabalho

Período	Comportamentos Inseguros (Nº)	Fatores de Risco (Nº)	Acidentes + Incidentes ocorridos
Jan/12	4	12	26
Fev/12	9	16	45
Mar/12	22	20	69
Abr/12	15	40	59
Mai/12	32	63	69
Jun/12	24	40	80
Jul/12	33	60	113
Ago/12	18	56	78
Set/12	17	49	77
Out/12	50	120	234
Nov/12	57	97	122
Dez/12	55	62	102
Fev/13	56	23	125
Mar/13	20	56	172
Mai/13	91	130	477
Jul/13	65	89	367
Ago/13	40	121	264
Set/13	42	68	251
Out/13	60	52	315
Nov/13	71	125	295
Dez/13	31	46	196
Jan/14	36	73	214
Fev/14	48	77	328
Mar/14	29	84	178
Abr/14	52	196	253
Mai/14	25	86	348
Jun/14	31	110	169
Jul/14	73	122	315
Ago/14	55	85	319
Set/14	51	145	320
Out/14	62	108	333

Fonte: Fonte: AMBEV (2014)

O gráfico de caixas, figura 19, fornece uma visualização da variabilidade dos dados da tabela 8. A caixa é representada pelos limites do primeiro e do terceiro quartil

e pela mediana, nos quais concentram-se 50% dos registros. Os limites fora da caixa indicam aqueles valores que representam mais de 98% das observações registradas. Os valores fora desses limites são consideradas ocorrências atípicas; são aqueles períodos em que o número de ocorrências é muito superior aos demais.

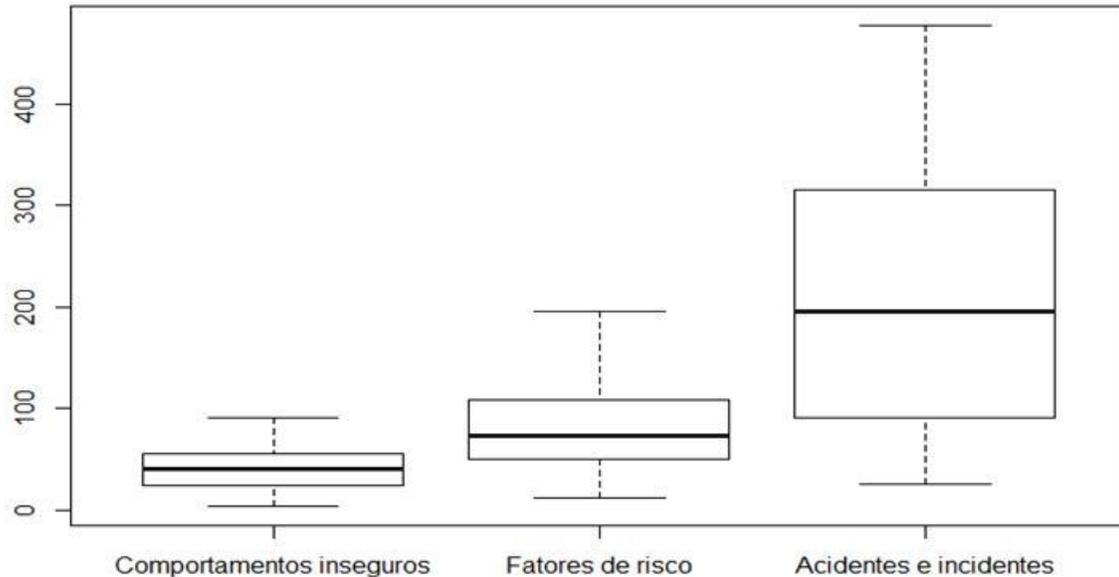


Figura 19 – Variabilidade do número de comportamentos Inseguros (CI), fatores de risco (FR) e de acidentes e incidentes (AI)

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tomando como base o gráfico de caixas representado na figura 19, foram consideradas três ocorrências atípicas para serem excluídas das análises: os dados referentes ao mês de janeiro de 2013, pois, nesse momento, ocorreu a implantação do software para os registros eletrônicos dos comportamentos inseguros, acidentes e incidentes, o que provocou uma série de testes para verificar a confiabilidade do sistema, por isso, alguns dados podem não ser confiáveis; também foram desconsiderados os meses de abril e junho de 2013, pois, nesses períodos, foram utilizados os módulos de manutenção (regeneração de componentes) dos equipamentos do processo produtivo, o que eleva o número de comportamentos inseguros e fatores de riscos a níveis significativos, já que as atividades de manutenção fogem dos padrões normais de operacionalidade dos trabalhadores.

Ao analisar o comportamento dos acidentes e incidentes em função dos fatores de risco e comportamentos inseguros, baseados nos dados da tabela 1 e utilizando-se de regressão linear múltipla, chegou-se à equação 4:

$$AI = 3,62 + 3,22CI + 0,85FR \quad (4)$$

A equação 4 revela que, a cada ocorrência de um comportamento inseguro e ante a presença de um fator de risco, há um acréscimo de 3,62 e 0,85 respectivamente no número de Acidentes/Incidentes de trabalho; com um coeficiente de determinação  $R^2$  de 63,55%, indicando o quanto o modelo é explicado pelos valores observados.

O gráfico de dispersão em três dimensões, mostrado na figura 20, torna mais evidente a tendência de crescimento do número de acidentes e incidentes com o aumento dos comportamentos inseguros em conjunto com os fatores de risco. Entretanto, observa-se uma baixa tendência do aumento de comportamentos inseguros à medida que os fatores de risco são mais representativos.

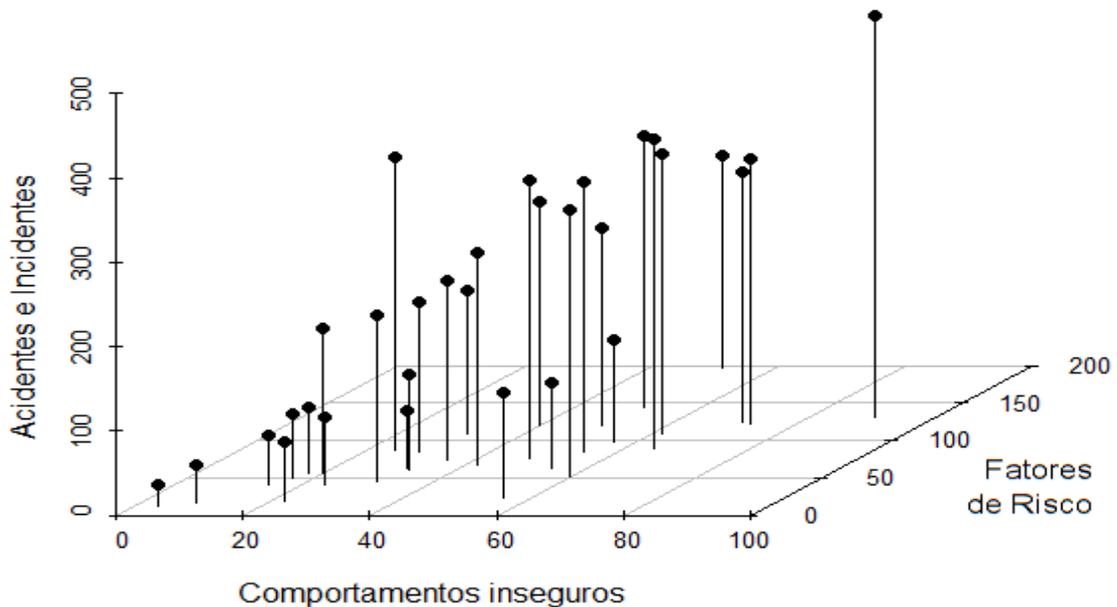


Figura 20 – Tendência de crescimento do número de Acidentes e Incidentes  
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A partir dos resultados revelados anteriormente, verificou-se se há uma correlação entre os comportamentos inseguros provocados pelos trabalhadores em função dos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho durante o período de 2012 a 2014. Tal fato é representado através da equação 5.

$$CI = 17 + 0,3FR \quad (5)$$

A equação 5 comprova que, a cada Fator de Risco (FR) identificado, há um acréscimo de 0,30 no número que corresponde ao Comportamento Inseguro (CI). Tomando como base o coeficiente de determinação  $R^2$  de 38%, pode-se notar que o modelo não é suficientemente significativo para explicar o CI em função dos FR. Pode-se evidenciar também esse fato através do gráfico de dispersão (figura 21), em que se observam pontos bastante dispersos da reta, revelando baixa correlação.

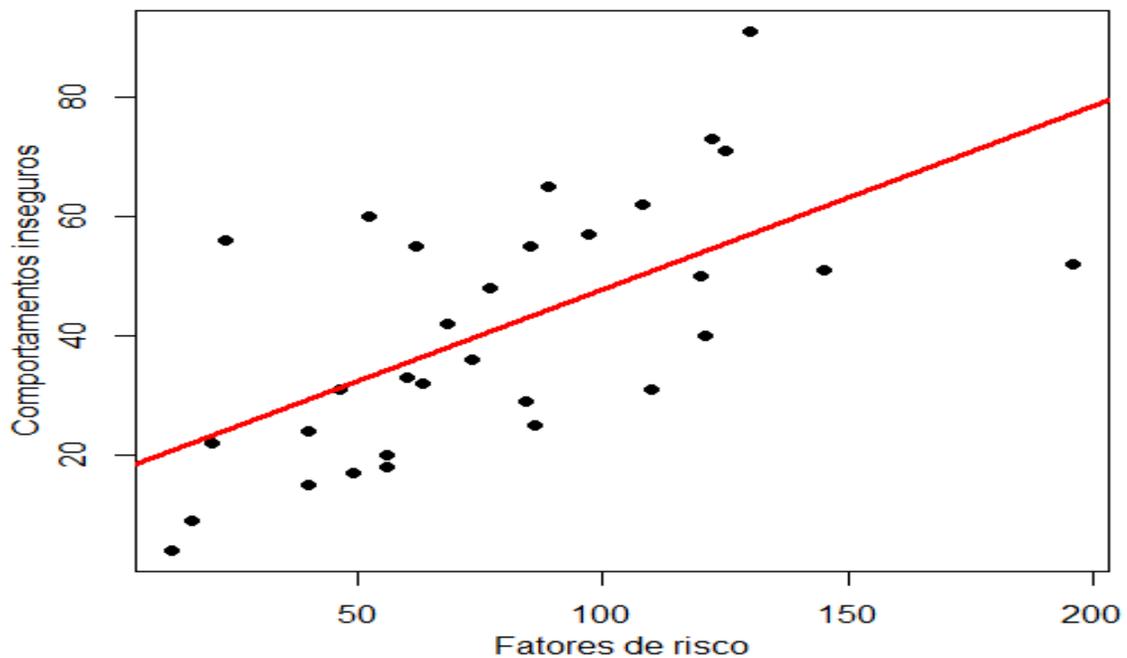


Figura 21 – Tendência de crescimento do número de comportamentos inseguros em função dos fatores de risco

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tomando como base os fatores de risco e os principais comportamentos inseguros registrados no período de 2012 a 2014, utilizou-se o questionário baseado nessas duas variáveis para analisar o grau de correlação e associação entre elas, de acordo com a percepção dos trabalhadores.

### 4.3 INFLUÊNCIAS DOS FATORES DE RISCO SOBRE OS COMPORTAMENTOS INSEGUROS, SEGUNDO PERCEPÇÃO DE RISCO DOS TRABALHADORES

Os resultados obtidos com a aplicação direta do questionário são apresentados na tabela 9, nas quais os valores revelam as respostas positivas referentes à influência de cada fator de risco sobre os principais comportamentos inseguros praticados pelos trabalhadores no período de 2012 a 2014; pode-se afirmar, previamente, que 33 pessoas afirmaram, de acordo com a percepção deles, que o calor motiva a retirada do mangote durante os horários de produção, assim como o desconforto dos EPIs está relacionado com a retirada do mangote, luvas e protetor facial durante a produção, revelados através das 34, 30 e 32 respostas respectivamente mencionadas.

Com base nos dados obtidos por meio da aplicação do questionário, pode-se previamente observar a evidência dos fatores de risco “temperatura” e “desconfortos dos EPIs” e “motivação dos trabalhadores” sobre os comportamentos inseguros de “retirar as luvas, o mangote e o protetor facial” durante as operações no setor de produção. Tais fatos revelam a importância de estudos mais específicos sobre a correlação entre essas variáveis.

Tabela 9 – Influência dos fatores de risco nos Comportamentos Inseguros segundo a percepção dos trabalhadores

COMPORTAMENTOS INSEGUROS (principais comportamentos inseguros ocorridos no período de 2012 a 2014)	FATORES DE RISCO										
	Temperatura	Ruído	Iluminação	Posto de trabalho	Desconforto dos EPIs	Tempo de operação	Treinamentos	Procedimentos	Supervisão	Motivação	Totais
Retirar o mangote durante a produção	33	4	0	9	34	4	4	6	2	15	111
Retirar as luvas durante a produção	27	3	0	10	30	7	3	6	5	14	105
Retirar o protetor facial durante a produção	36	7	11	9	32	9	5	6	4	15	134
Deixar a mangueira desenrolada no posto de trabalho	5	3	2	8	3	6	3	6	4	14	54
Colocar a garrafeira em local inadequado	3	2	4	10	2	5	2	3	4	14	49
Passar por baixo do transporte	5	4	6	23	5	9	3	6	5	14	80
Não usar bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento	7	4	3	8	1	6	2	5	3	14	53
Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho	10	2	0	18	6	4	3	3	4	13	63
Falta de atenção	7	16	16	9	5	9	8	4	4	18	96
<b>TOTAIS</b>	<b>133</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>104</b>	<b>118</b>	<b>59</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>131</b>	<b>745</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Para estratificar e fazer uma análise prévia dos resultados relativos ao impacto de cada fator de risco sobre os comportamentos inseguros, utilizaram-se dados da tabela 9 para elaborar o gráfico de colunas (figura 22), que traz os resultados acumulados das respostas que confirmam a relação de um determinado fator de risco com todos os comportamentos inseguros, ordenados na frequência relativa das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas, o qual procura levar ao princípio de Pareto, segundo o qual 80% das consequências advêm de 20% das causas (PALISKA, 2007, p. 81).

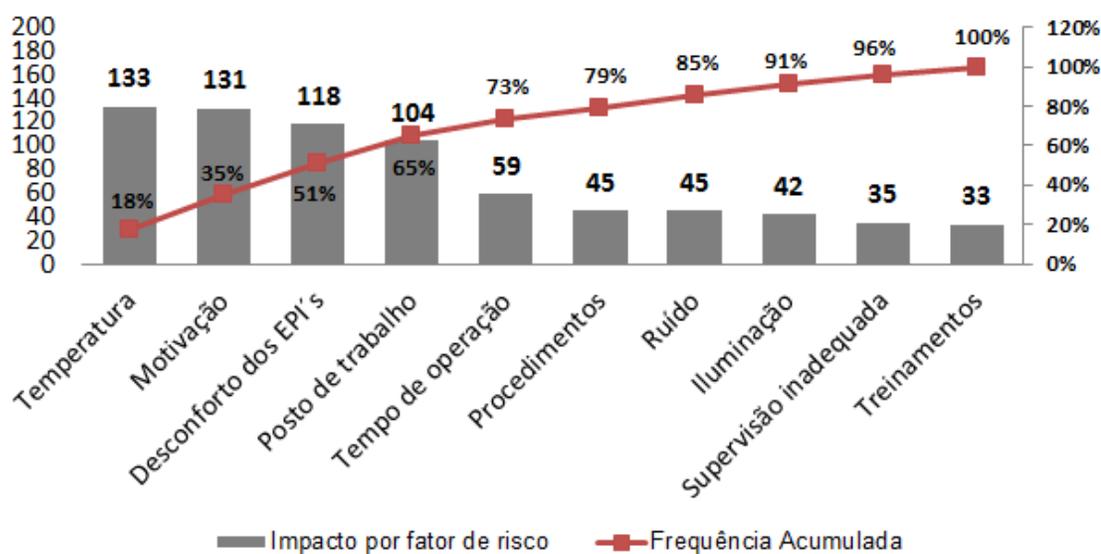


Figura 22 – Influência dos fatores de risco sobre os comportamentos inseguros  
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Considerando 80% das consequências, observa-se que temperatura, motivação, desconforto dos EPIs, posto de trabalho, tempo de operação e procedimentos, são os de maior incidência sobre os comportamentos inseguros provocados pelos trabalhadores no período de 2012 a 2014.

Para confirmar a correlação dos fatores de risco sobre os comportamentos inseguros, utilizou-se o teste "*t-student*" de hipótese e intervalo de confiança para proporções, segundo os quais se considera a proporção de pessoas que dizem que os fatores de risco influenciam os comportamentos inseguros sejam iguais a 50%, para um nível de significância de 0,05.

Pode-se chegar ao resultado de que mais de 50% dos entrevistados afirmaram que a temperatura do ambiente (conforto térmico) e o desconforto dos EPIs estão diretamente relacionados com os comportamentos inseguros decorrentes da retirada do mangote (protetor de braço e antebraço), das luvas e do protetor facial durante a produção, conforme descrito na tabela 10. Tal fato é confirmado pelos valores (mínimos e máximos) de proporção de pessoas que dizem que esses fatores de risco influenciam tais comportamentos inseguros.

Tabela 10 – Proporção de pessoas que dizem que esses fatores de risco influenciam – valores mínimos e máximos

COMPORTAMENTOS INSEGUROS (principais comportamentos inseguros ocorridos entre 2012 a 2014)	FATORES DE RISCO									
	Temperatura (%)	Ruído (%)	Iluminação (%)	Posto de trabalho (%)	Desconforto dos EPIs (%)	Tempo de operação (%)	Treinamentos (%)	Procedimen- tos (%)	Supervisão (%)	Motivação (%)
Retirar o mangote durante a produção	<b>50 - 77</b>	3 - 19	0 - 22	1 - 31	<b>52 - 79</b>	2 - 17	3 - 20	1 - 15	1 - 15	17 - 44
Retirar as luvas durante a produção	<b>40 - 69</b>	2 - 17	4 - 22	1 - 31	<b>44 - 72</b>	6 - 27	2 - 17	3 - 22	3 - 22	16 - 41
Retirar o protetor facial durante a produção	<b>37 - 65</b>	5 - 25	7 - 29	1 - 31	<b>44 - 72</b>	10 - 34	2 - 17	3 - 20	3 - 20	20 - 46
Deixar a mangueira desenrolada no posto de trabalho	4 - 22	2 - 17	1 - 15	1 - 31	2 - 17	7 - 29	2 - 17	3 - 20	3 - 20	15 - 40
Colocar a garrafeira em local inadequado	3 - 20	2 - 17	5 - 29	13 - 37	2 - 17	4 - 22	2 - 17	2 - 17	2 - 17	16 - 42
Passar por baixo do transporte	5 - 25	2 - 17	1 - 15	23 - 50	1 - 27	9 - 31	2 - 17	5 - 25	5 - 25	20 - 46
Não usar bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento	5 - 25	3 - 20	3 - 20	13 - 37	0 - 12	3 - 20	2 - 17	3 - 20	3 - 20	13 - 38
Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho	10 - 34	15 - 15	1 - 15	16 - 42	1 - 27	3 - 20	1 - 15	3 - 20	3 - 20	20 - 44
Falta de atenção	7 - 29	25 - 52	20 - 46	10 - 34	3 - 20	7 - 29	9 - 31	6 - 27	6 - 27	30 - 58

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Utilizando-se o mesmo teste de hipótese, onde se considera a proporção de pessoas que dizem que os fatores de risco não influenciam nos comportamentos inseguros seja igual a 50%, para um nível de significância de 0,05; pode-se dizer que a incidência da temperatura (conforto térmico) e o desconforto dos EPIs, sobre os comportamentos inseguros de "retirar o mangote, as luvas e o protetor facial durante a produção" são significativamente inferiores a 50% dos entrevistados, considerando os valores de mínimos e máximos estimados representados na tabela 11.

Tabela 11 – Proporção de pessoas que dizem que esses fatores de risco não influenciam – valores máximos

COMPORTAMENTOS INSEGUROS (principais comportamentos inseguros ocorridos entre 2012 a 2014)	FATORES DE RISCO									
	Temperatura (%)	Ruído (%)	Iluminação (%)	Posto de trabalho (%)	Desconforto dos EPIs (%)	Tempo de operação (%)	Treinamentos (%)	Procedimentos (%)	Supervisão (%)	Motivação (%)
Retirar o mangote durante a produção	<b>22 - 49</b>	80 - 95	78 - 96	69 - 91	<b>21 - 48</b>	83 - 98	80 - 97	75 - 95	85 - 99	55 - 82
Retirar as luvas durante a produção	<b>31 - 59</b>	83 - 98	78 - 96	69 - 91	<b>27 - 56</b>	73 - 94	83 - 98	75 - 95	78 - 96	58 - 83
Retirar o protetor facial durante a produção	<b>34 - 63</b>	76 - 96	71 - 93	69 - 91	<b>27 - 56</b>	66 - 90	83 - 98	73 - 94	80 - 97	53 - 80
Deixar a mangueira desenrolada no posto de trabalho	78 - 96	82 - 98	85 - 99	69 - 91	83 - 98	71 - 93	83 - 98	75 - 95	80 - 97	60 - 85
Colocar a garrafeira em local inadequado	80 - 97	82 - 98	75 - 95	62 - 87	83 - 98	78 - 96	83 - 98	83 - 98	75 - 98	58 - 83
Passar por baixo do transporte	75 - 95	82 - 98	85 - 99	<b>50 - 77</b>	73 - 94	69 - 91	83 - 98	73 - 93	80 - 95	54 - 80
Não usar bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento	75 - 95	80 - 97	80 - 97	62 - 87	88 - 99	80 - 97	83 - 98	78 - 96	80 - 97	62 - 87
Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho	66 - 90	85 - 99	85 - 99	58 - 84	73 - 93	80 - 97	85 - 99	85 - 99	80 - 97	56 - 82
Falta de atenção	71 - 92	<b>48 - 75</b>	54 - 80	66 - 90	80 - 97	71 - 93	69 - 91	80 - 97	73 - 94	<b>42 - 70</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Porém, considerando o intervalo de confiança de 95%, para avaliar as estimativas de mínimo e de máximo das proporções, é possível que outros fatores de risco tenham influência em alguns comportamentos inseguros, como: ruído e motivação na falta de atenção dos trabalhadores e posto de trabalho ao passar por baixo dos transportes.

A partir dos resultados prévios obtidos através da aplicação do questionário, uma investigação mais detalhada, representada na tabela 12, foi realizada com o auxílio do Software R para verificar as associações das respostas dos trabalhadores no que diz respeito às relações entre os fatores de risco “temperatura” e “desconforto dos EPIs” com os comportamentos inseguros “retirar o mangote, as luvas e o protetor facial durante o processo de produção”. Será que existe alguma associação entre as afirmativas referentes a essas duas relações? Se existe, é possível que haja uma razão para isso? Há uma causa comum para as duas afirmativas?

Tabela 12 – Associação entre temperatura e desconforto dos EPIs sobre os comportamentos inseguros

Resultados obtidos	Comportamentos inseguros		
	Retirar o mangote	Retirar as luvas	Retirar o protetor facial
Valor <b>p</b> do teste <b>Qui-quadrado</b> de associação	0,0009	0,0096	0,00116
Coeficiente <b>fi</b>	0,52233	0,36266	0,45474
Coeficiente de <b>Contingência</b>	0,46291	0,34093	0,41395
Coeficiente <b>Gama</b>	0,83607	0,64706	0,76378

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Ao analisar os resultados obtidos da tabela 12, e considerando um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , observaram-se valores menores para o p-valor calculado relacionado aos três comportamentos inseguros (retirar o mangote, luva e protetor facial), que significa a rejeição da hipótese nula segundo a qual não há associação entre temperatura e desconforto dos EPIs. Para confirmar essa associação, os valores estatísticos para os três comportamentos inseguros, usando o “Coeficiente fi ( $\phi$ )”, foram todos superiores a 0,35; o que comprova a regra geral de que valores de  $\phi$

menores do que 0,30 ou 0,35 podem ser tomados como indicadores de pequena associação.

Ao considerar o “Coeficiente de contingência” que pode assumir valores entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1, maior é o grau de associação, pode-se considerar que os valores obtidos representam uma associação significativa entre os fatores de risco, temperatura e desconforto dos EPIs; fato que é reforçado através do “Coeficiente gama”, que varia entre -1 e 1, de modo que, quanto mais próximo desses valores, será interpretado como uma forte associação.

Os resultados acima revelaram significativas associações entre os fatores de risco temperatura e desconforto dos EPIs quando percebidos pelos trabalhadores ao declararem que esses fatores influenciam, simultaneamente, os comportamentos inseguros de retirar o mangote, as luvas e o protetor facial durante as atividades de produção, de modo que tal fato responde à pergunta se existe ou não associação entre as afirmativas; entretanto, as causas fundamentais para explicar tal fato requerem investigações mais específicas, desde modificações no projeto dos EPIs, ou até mesmo no arranjo físico do posto de trabalho, além de uma análise comportamental voltada para o tempo de trabalho pelos operadores em cada máquina, grau de instrução, faixa etária, etc.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, apresenta-se um resumo das principais conclusões e recomendações da pesquisa na execução deste estudo e, por fim, as sugestões para trabalhos futuros.

### 5.1 CONCLUSÕES

Os resultados mostram que há uma correlação significativa e uma tendência da elevação do número de acidentes e incidentes de trabalho com os comportamentos inseguros e fatores de risco presentes no ambiente de trabalho observado no período de 2012 a 2014.

Analisando a correlação entre os comportamentos inseguros em função dos fatores de risco, foi identificado que existe uma baixa correlação, entretanto, os resultados obtidos através da aplicação do questionário mostram alguns dados interessantes: apenas alguns fatores de risco – como temperatura e desconforto dos EPIs, segundo a percepção dos trabalhadores – impactam expressivamente em apenas três dentre todos os comportamentos inseguros tomados pelos trabalhadores.

Nesse passo, pode-se concluir que o nível de percepção dos trabalhadores sobre os riscos potenciais presentes no ambiente de trabalho é relativamente significativo; esse fato explica a possibilidade de os acidentes e incidentes serem explicados por outros fatores, como psicológicos e sociais, relacionados aos comportamentos inseguros ou, simplesmente, às condições inseguras geradas pelos fatores de risco, que podem estar sendo negligenciados pela organização.

Outra questão importante é que os trabalhadores usam, aparentemente, uma mesma referência para concluir que a temperatura e o desconforto dos EPIs são fatores geradores dos comportamentos inseguros pelos quais retiram o mangote, as luvas e o protetor facial durante as atividades operacionais; tal fato faz crer que essa referência pode estar associada ao desconforto térmico dos EPIs ou das condições térmicas do posto de trabalho.

A identificação dessa referência, comumente relatada como motivadora para a tomada dos comportamentos inseguros indicados pelos funcionários é importante porque sugere que o projeto dos EPIs deveria levar em consideração o desconforto térmico que eles podem gerar ou que a sua utilização em ambientes específicos gera calor e desconforto, dada a alta temperatura por eles provocada.

Por outro lado, os resultados podem ainda sugerir que o projeto do posto de trabalho deveria considerar as condições térmicas adequadas para um trabalho que exige o uso do EPI regularmente.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

É importante levar em consideração a utilização de instrumentos de medição para avaliar o nível de incidência de cada fator de risco quanto aos comportamentos inseguros dos trabalhadores no momento de uma ocorrência de acidente ou incidente.

Seria de grande relevância avaliar o impacto psicológico e social pertencente ao trabalhador no momento das ocorrências dos acidentes ou incidentes, com o objetivo de analisar o grau de percepção sobre os riscos pertencentes ao ambiente de trabalho em situações ou cenários atípicos.

## REFERÊNCIAS

ABDOLHAMIDZADEH, B. et al. A new method for assessing domino effect in chemical process industry. **Journal of Hazardous Materials**, v.182, n. 3, p. 416-26, Out. 2010. 417p.

ARAÚJO, G. M. de. (2008). **Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional OHSAS 18001/2007 e OIT SSO/2001 Comentados e Comparados**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Gerenciamento Verde, 300p.

AKSORN, T.; HADIKUSUMO, B.H.W. Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects. **Safety Science**. v.46, p. 709-27, Apr. 2008. 710p.

AMBEV. **Relatórios estatísticos de acidentes e incidentes de trabalho**. Paraíba, 2012.

AMBEV. **Relatórios estatísticos de acidentes e incidentes de trabalho**. Paraíba, 2014.

ANDI. Construction workers perceptions toward safety culture. **Civil Engineering Dimension**. v.10, n.1, p. 1-6, 2008. 5p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO 2012. **Revista Proteção**. Disponível em: <<http://www.protecao.com.br>>. Acesso em 12 de julho de 2014.

ASSUNÇÃO, A. A.; SAMPAIO, R. F.; NASCIMENTO, L. M. Agir em empresas de pequena e média dimensão para promover a saúde dos trabalhadores: o caso do setor de alimentos e bebidas. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 1, p. 52-9, jan. 2010. 58p

AREZES, P. M. MIGUEL, A.S. Risk perception and safety behaviour: A study in an occupational environment. **Safety Science**, v.46, n. 6, p. 900-7, Jul. 2008.

BANCROFT, Nancy H.; SEIP, Henning & SPRENGEL, Andrea. "**Implementing SAP R/3 - how to introduce a large system into a large organization**" : Manning Publications, 1998.

BADRI, ADEL. NADEAU, SYLVIE. GBODOSSOU, ANDRÉ. Proposal of a risk-factor-based analytical approach for integrating occupational health and safety into project risk evaluation. **Analysis & Prevention**, v. 48, p. 223-34, Set. 2012.

BAYSARI, MELISSA T. MCINTOSH, ANDREW S. WILSON, JOHN R. SOURCE Understanding the human factors contribution to railway accidents and incidents in Australia : **Accident Analysis and Prevention**. v. 40, n. 5, p. 1750-1757, Set.. 2008.

BASHA, S.A. MAITI, J. Relationships of demographic factors, job risk perception and work injury in a steel plant in India. **Safety Science**, v.51, n.1, p. 374-381, Jan. 2013.

BONCZ, M. A.; MACENTE, D. F. C.; SKOWRONSKI, J. Análise preliminar de riscos sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino em Mato Grosso do Sul: estudo de caso. **Rev. bras. Saúde ocup**, v. 35, n. 122, p. 340-352, jun. 2010, 348p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [online]. Disponível em < <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>> Acesso em 20 junho de 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria n. 84, de 4 de Março de 2009** . NR 1 – Disposições Gerais. Diário Oficial da União, Brasília, 12 mar. 2009. Seção 1. 64p

\_\_\_\_\_.Ministério do Trabalho e Emprego. **Resultados da Fiscalização em Segurança e Saúde no Trabalho**. Disponível em < <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3D183EB0013D2621437B3960/Acumulado%20-%20DSST%20-%20%202012.pdf>> Acesso em 22 de abril de 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 14280**: cadastro de acidente do trabalho: procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001. 3 p.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre o regime geral de previdência social. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm)>. Acesso em: 30 jun. 2013.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. OHSAS 18002:2000. **Occupational Health and Safety Management Systems**: requirements. OHSAS Project Group-British Standards Institution, 2007. 34 p.

CAMPOS, F. O fator humano e os acidentes de trânsito. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, v. 30, n. 3, p. 3-24, jun. 2014. 13p

CEPIN, M. **Assessment of Power System Reliability: Methods and Applications**. New York: Springer, 2011. 91p.

CHAMBERS, John. **Software for data analysis: programming with R**. Springer Science & Business Media, 2008.

CHEN, Y. et al. Investigation and Analysis of Historical Domino Effects Statistic. **Procedia Engineering**. v. 45, n.1, p. 152-158, Out. 2012. 152p.

DINIZ, Maria Helena. **Curso de Direito Civil: responsabilidade civil**. v 7. 21ª ed. São Paulo: Saraiva: 2007. 36p

DARBRA, R.M.; PALACIOS, A.; CASAL, J.. Domino effect in chemical accidents: Main features and accident sequences . **Journal of Hazardous Materials**. v.183, n. 3, p. 565-573, Nov. 2010. 567p.

DALLA LANA, Letice et al. Avaliação dos riscos do trabalho em altura na construção civil. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 1, p. 344-63, jan. 2014, 349p.

DEVORE, JAY L. **Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências**. São Paulo: Pioneira Thomson, Learning, 2006, p. 295.

DUNJÓ, J. et al. Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review. **Journal of hazardous materials**, v. 173, n. 1, p. 19-32, Jan. 2010. 19p.

ERICSON, C. A. et al. **Hazard analysis techniques for system safety**. New Jersey: Hoboken, 2005. 32p.

ELIAS, WAFA. SHIFTAN, YORAM. The influence of individual's risk perception and attitudes on travel behavior. Transportation Research Part A: **Policy and Practice**, v.46, n.8, p. 1241-1251, Set. 2012.

ELVIK, R. Assessing causality in multivariate accident models **Accident Analysis & Prevention**, v. 43, n. 1, p. 253-264, Jan. 2011.

EASHW – EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. (2009). **Assessment, elimination and substantial reduction of occupational risks**. Luxemburgo: EASHW (ISBN 978-92-9191-227-8).

FISCHER, Frida Marina. Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos. **Rev Saúde Pública**, v. 45, n. 2, p. 432-435, Ago. 2011. 434p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, J. 2013. Acidentes de trabalho engordam o setor de bebidas e alimentos. Revista Proteção. Disponível em: <[http://www.protecao.com.br/noticias/leia\\_na\\_edicao\\_do\\_mes/acidentes\\_de\\_trabalho\\_engordam\\_o\\_setor\\_de\\_bebidas\\_e\\_alimentos/Ajy4J9ji](http://www.protecao.com.br/noticias/leia_na_edicao_do_mes/acidentes_de_trabalho_engordam_o_setor_de_bebidas_e_alimentos/Ajy4J9ji)>. Acesso em 5 de julho de 2014.

GUILAM, M. C.; CASTIEL, L. D . Risco e saúde. In: DE SETA, M. H.; PEPE, V. L. E.; O'DWYER, G. de. (Org.). **Gestão e vigilância sanitária: modos atuais do pensar e fazer**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2006.

GNONI, MARIA GRAZIA. BRAGATTO, PAOLO A. Integrating major accidents hazard into occupational risk assessment: An index approach. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 26, n. 4, p. 751-8, July 2013. 750p.

GONÇALVES, E.A. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. 5ª Ed. São Paulo: LTr Editora, 2011. 132p.

HASHEMI-TILEHNOEE et al. HAZOP – study on heavy water research reactor primary cooling system. **Annals of Nuclear Energy**, v. 37, n. 3, p. 428-33, Mar. 2010. 429p

HAZOP STUDY. Hazard and Operability Analysis. Disponível em: < <http://www.hazopstudy.com/> >. Acesso em: 24 jul. 2014.

HOLDEN, R.J. People or systems? To blame is human. The fix is to engineer. **Professional safety**, v. 54, n. 12, p. 34-41, Dez. 2009.36p

HOVDEN, J.; ALBRECHTSEN, E. H. Is there a need for new theories, models and approaches to occupational accidents prevention? **Safety Science**. v. 48, n.1, p. 950-65, Out. 2010. 950p.

HUNTER, D. R. Development of an aviation safety locus of control scale. **Safety**, v. 7, p. 160-165, Ago. 2002. 161p.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 267p.

JACINTO, C. CANOA M. SOARES C. Guedes. Workplace and organisational factors in accident analysis within the Food Industry. **Safety Science**, v. 47, n. 5, p. 626-35, May. 2009, 634p.

JACKSON FILHO, José Marçal et al. Concerning the" social acceptability" of work accidents and the unacceptable concept of unsafe behavior. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 38, n. 127, p. 6-8, Jan. 2013, 6p.

JERONIMO, M et al. Análise quantitativa de risco: Paiol de explosivos utilizados no processo de canhoneio de um poço de petróleo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 361-72, abr. 2014, 363p.

JERONIMO, C. E. et al. Análise de riscos ambientais da destinação final de água captada de campos de petróleo para fins de irrigação. **Revista Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, p. 2179-92, out. 2012. 2180p.

KASAI, Naoya et al. Accident occurrence model for the risk analysis of industrial facilities. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 114, n.1, p. 71-4, June 2013.71p

KHANZODE, VIVEK V. MAITI, J. RAY, P. K., Occupational injury and accident research: A comprehensive review. **Safety Science**, v.50, n.5, p. 1355-67, June 2012.

KOUABENAN, Dongo R. Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention. **Safety Science**, v. 47, n. 6, p. 767-76, July 2009. 768p

KAUSEK, J. **OHSAS 18001 Designing and Implementing an Effective Health and Safety Management System**. Lanham: The Rowman and Littlefield Publishing Group, 2007. 162 p.

KUTNER, MICHAEL H. NACHTSHEIM, CHRISTOPHER J. NETER, JOHN. **Applied linear regression models**. 4d. Mc Graw Hill, New York, 2004, p. 2.

LABOVSKÝ, J. et al. Model-based HAZOP study of a real MTBE plant. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 20, n. 3, p. 230-7, May 2007. 231p

LABERGE, Marie et al. Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens. **Safety Science**, v. 68, p. 250-7, Oct. 2014. 251p

LINGARD et al. The model client framework: resources to help Australian government agencies to promote safe construction. **International Journal of Managing Projects in Business**. v. 2, n.1, p. 131-40, Dez.2009. 133p.

LARSMAN, PERNILLA. EKLÖF, MATS. TÖRNER, MARIANNE. Adolescents' risk perceptions in relation to risk behavior with long-term health consequences; antecedents and outcomes: A literature review. **Safety Science**, v.50, n. 9, p. 1740-48, Nov. 2012.

LLORY, M.; MONTMAYEL, R. **L'accident et l'organisation**. Bordeaux: Preventique, 2010.

MARHAVILAS, P. K.; KOULOURIOTIS, D.; GEMENI, V. Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000–2009 **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 24, n. 5, p. 477-523, Set.. 2011.

MARTÍN, J. E, et al. A Bayesian network analysis of workplace accidents caused by falls from a height **Safety Science**, v. 47, n. 2, p. 206-14, Feb. 2009.

MALYSHKINA, NATALIYA et al. Markov switching negative binomial models: An application to vehicle accident frequencies. **Accident Analysis & Prevention**, v. 41, n. 2, p. 217-26, Mar. 2009.

MAKIN, A. M.; WINDER, C. A new conceptual framework to improve the application of occupational health and safety management systems. **Safety Science**, v. 46, n. 6, p. 935-948, July 2008. 941p

MATTEN, Dirk. The impact of the risk society thesis on environmental politics and management in a globalizing economy—principles, proficiency, perspectives. **Journal of Risk Research**, v. 7, n. 4, p. 377-98, 2004. Mar. 381p.

MULLEN, J. An investigating factors that influence individual safety behavior at work. **Journal of Safety Research**. v. 35, p. 275-85, June 2004. 284p.

OLIVEIRA, P. A. C. **Proposta de sistemática para prevenção de acidentes a partir da avaliação de erros ativo e condições latentes**. Porto Alegre: UFRS, 2011. 48-50 p.

OIT (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO). Riscos emergentes e novas formas de prevenção num mundo de trabalho em mudança. **Organização Internacional do Trabalho**, Portugal, 28 de abr. de 2010. Disponível em:< <http://www.dnpst.eu/uploads/relatorios/relatoriooit2010.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2013.

PALISKA, Glorija; PAVLETIC, D.; SOKOVIC, M. Quality tools—systematic use in process industry. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, v. 25, n. 1, p. 79-82, Nov. 2007.

PERLMAN, A.; SACKS, R.; BARAK, R. Hazard recognition and risk perception in construction. **Safety science**, v. 64, p. 22-31, Apr. 2014. 29p.

PINTO, A.; NUNES, I.; RIBEIRO, R. A. Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection. **Safety Science**, v. 49, n. 5, p. 616-24, June 2011.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho Científico** [recurso eletrônico]: método e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Nono Hamburgo: Feevale, 2013. 51p.

RAY, P. K. MAITI, J. KHANZODE, VIVEK V. Occupational injury and accident research: A comprehensive review. **Safety Science**, v. 50, n.5, p. 1355-67, June 2012.

RAUSAND, M. **Preliminary Hazard Analysis**. System Reliability Theory. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley Interscience, 2004.

RASMUSSEN, J.; LEPLAT, J.; Analysis of human errors in industrial incidents and accidents for improvement of work safety Accident. **Analysis & Prevention**. v 16, n. 2, p. 77-88, June 1984. 84p.

- REASON, James. **The human contribution: unsafe acts, accidents, and heroic recoveries**. Great Britain: MPG Books Ltd, 2008. 62p.
- REASON, J. **Managing the risk of organizational accidents**. Manchester: Ashgate, 1997. 67p.
- REASON, J. W. Human error: models and management. **Journal of Medicine**. v.172, n.6, p. 393-410, Mar. 2000.
- RENN, Ortwin; ROHRMANN, Bernd. **Cross-cultural risk perception: a survey of empirical studies**. Melbourne: Kluwer, 2000. 16p.
- RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 12, n. 3, p. 31-8, jan. 2014. 32p
- ROLLENHAGEN, CARL. WESTERLUND, JOAKIM. LUNDBERG, JONAS. HOLLNAGEL, ERIK. The context and habits of accident investigation practices: A study of 108 Swedish investigators. **Safety Science**. v. 48, n. 7, p. 859-67, Ago. 2010. 850p.
- ROSSING, N. L. et al. A functional HAZOP methodology. **Computers & chemical engineering**, v. 34, n. 2, p. 244-53, Feb. 2010. 248p
- SATO, Leny; LACAZ, Francisco Antonio C.. **Condições de trabalho e saúde dos trabalhadores (as) do ramo da alimentação**. São Paulo: INST-Instituto Nacional de Saúde no Trabalho, 2000. 8p.
- SILVA, Edna Lúcia da. MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SALIBA, T. M. **Manual prático de higiene ocupacional e PPRA: avaliação e controle dos riscos ambientais**. 3 Ed. São Paulo: Ltr, 2011.
- SESI. SERVIÇO Social da Indústria. **Segurança e saúde para trabalhadores da indústria da alimentação**. Departamento Nacional – Brasília: SESI/DN, 2008. 8p
- SHAPPELL, Scott et al. Human error and commercial aviation accidents: an analysis using the human factors analysis and classification system. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 49, n. 2, p. 227-42, Apr. 2007.
- SWUSTE, P. G. et al. Occupational safety theories, models and metaphors in the three decades since World War II, in the United States, Britain and the Netherlands: A literature review. **Safety Science**. v. 62, p. 16-27, Feb. 2014.

STEVEN C. LEGGETT. CHAPTER TWENTY-ONE: Problem Solving Using Failure Mode Effects and Analysis. Disponível em: < [http://drivingoperationalexcellence.com/ChapterPages/StevenLeggett%20\\_Problem-Solving-Using-Failure-Mode.html](http://drivingoperationalexcellence.com/ChapterPages/StevenLeggett%20_Problem-Solving-Using-Failure-Mode.html)>. Acesso em: 24 jul. 2014.

TAVARES, J. C. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho**. 8 Ed. São Paulo: SENAC, 2010. 116p

TIXIER J. et al. Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v.15, n. 4, p. 291-303, July 2002, 291p

TRIOLA, MÁRIO F. **Introdução à estatística**. 11 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014, p. 431.

VIEIRA, SÔNIA. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Manual de saúde e segurança do trabalho: qualidade de vida no trabalho**. 2 ed. São Paulo: Ltr, 2005.

WANG, Y. et al. Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 2, p. 1195-207, Mar. 2009. 1200p

WANG, C.; QUDDUS, M. A.; ISON, S. G. Predicting accident frequency at their severity levels and its application in site ranking using a two-stage mixed multivariate model. **Accident Analysis & Prevention**, v. 43, n. 6, p. 1979-90, Nov. 2011.

WACHTER, J. K.; YORIO, P. L. A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation. **Accident Analysis & Prevention**, v. 68, p. 117-30, July 2014. 118p.

WIEDEMANN, Peter M. et al. The impacts of precautionary measures and the disclosure of scientific uncertainty on EMF risk perception and trust. **Journal of risk research**, v. 9, n. 4, p. 361-72, Feb. 2006. 362p.

YOU, Xuqun; JI, Ming; HAN, Haiyan. The effects of risk perception and flight experience on airline pilots' locus of control with regard to safety operation behaviors. **Accident Analysis & Prevention**, v. 57, p. 131-139, Ago. 2013.

YING, L.; ZHIJIA, H.; LIANBAO, L. Motivation Mechanism of Accident Prevention in Coal Mine. **Procedia Engineering**, v. 43, n.1, p. 174-9, Ago. 2012,174p

YULE, S.; FLIN, R.; MURDY, A. The role of management and safety climate in preventing risk-taking at work. **International Journal of Risk Assessment and Management**, v. 7, n. 2, p. 137-51, Dez.2007. 137p.

ZOCCHIO, Álvaro. **Segurança e saúde no trabalho como entender e cumprir as obrigações pertinentes**. São Paulo: LTr, 2001. 25p.

## ANEXO 1 – FICHA DE REGISTROS DE INCIDENTES E ACIDENTES

COMUNICAÇÃO DE INCIDENTES		
Data da Ocorrência: _____ / _____ / _____ <small style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">dia                      mês                      ano</small>	Horário da Ocorrência: _____ : _____ <small style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">hora                      minuto</small>	
Nome do Envolvido: _____		
Nome do funcionário que está registrando: _____		
Matrícula do Envolvido: _____ Superior Imediato: _____		
Área do Envolvido: _____ Tempo de Casa: _____		
Equipamento: _____ Objeto Causador: _____		
Foi durante o PCM? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Motivo do Incidente: <input type="checkbox"/> Ato Inseguro <input type="checkbox"/> Condição Insegura <input type="checkbox"/> Ato + Condição		
Causa Principal: _____		
Descrição do Incidente:		
Medida:	Responsável:	Prazo:

## ANEXO 2 – BOOK SSO

ACIDENTES SUPPLY - BOOK SSO - Windows Internet Explorer

http://acwid2:sso@ad\_supply.pho

File Edit View Favorites Tools

Favorites New Tab (2) New Tab New Tab (3) Suggested Sites

Plataforma Brasil ACIDENTES SUPPLY - BO... X

Page Safety Tools

Sexta-feira, 19 de setembro de 2014

## BOOK SSO

Usuário: (99721813) Ir para o menu:  Tr

Cód. Ocorrência:  Data da Ocorrência: 19/09/2014 Classificação:  Hora:

Turno:  Faixa:  Tempo Função:  Última folga:  Dif.:  Projeto:

Nome funcionário:  Supervisor:  Gerente:

Tipo:  Área geral:  Área:  Linha:  Equipamentos:  Em PCM?:

Objeto causador:  Causa:  Parte corpo:  Tipo lesão:  Nº CAT:

Descrição do evento:  Ações corretivas/preventivas:

Motivo evento:  Situação do acidentado:

salvar voltar sair

## ANEXO 3 – SISTEMA SAP

BRP(2)/100 Exibir notas: lista de notas

Lista Processar Ir para Nota Ambiente(U) Configurações Sistema Ajuda

Nota

Nota	Ordem	Tp.	Dt.criação	Local de instalação	Descrição	Notificd.	Prioridade	StatSist
11820681		Y4	15.09.2014	JP-05020-DESPALETIZADORA 02-MR502308	reductor faltando proteção da ventuinha	99747817	urgente	MSPR
11779926		Y4	05.09.2014	JP-05020-EDIFICIO 01	Interruptor Quebrado	99771046	urgente	MSPR
11822885		Y4	15.09.2014	JP-05020-LAVADORA CAIXAS 01-LC502001	Falta corrimão na escada	99079774	urgente	MSPR
11757691		Y4	01.09.2014	JP-05020-LAVADORA GARRAFAS -LGF502001	Tubulação de condensado	99749726	emergência	MSPR
11798621		Y4	10.09.2014	JP-05020-MAGAZINE PALETE 01-MGZ502001	piso danificado	99747817	emergência	MSPR
11798651		Y4	10.09.2014	JP-05020-MAGAZINE PALETE 01-MGZ502001	faltando batedor para impilhadeira	99747817	emergência	MSPR
11760931		Y4	02.09.2014	JP-05020-PALETIZADORA 01 -MR502280	mr faltando proteção da ventuinha	99747817	urgente	MSPR
11760943		Y4	02.09.2014	JP-05020-PALETIZADORA 02 -MR502336	mr faltando proteção da ventuinha	99747817	urgente	MSPR
11825606		Y4	16.09.2014	JP-05020-PALETIZADORA 02 -PL502002	Falta corrimão na escada	99079774	urgente	MSPR
11812317		Y4	12.09.2014	JP-05020-ROTULADORA 02 -RT502002	Falta proteção	99759627	essencial	MSPR

BRP (2) 100 acsxecc07 INS 10:19

start Caixa de ... 3 SAP L... 3 Micros... Portal Am... 2 Micros... untitled ... 10:19



## ANEXO 5 – CARTA DE ANUÊNCIA

**ambev**

João Pessoa, 22 de setembro de 2014

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitamos o pesquisador **FRANCISCO FORMIGA DE SOUSA**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa titulado como **"ANÁLISE DOS FATORES DE RISCOS E COMPORTAMENTOS INSEGUROS NA CONSTITUIÇÃO DE INCIDENTES E ACIDENTES DE TRABALHO"**, que está sob a coordenação/orientação do prof. Dr. Luiz Bueno da Silva, cujo objetivo é **AVALIAR A RELAÇÃO DOS FATORES DE RISCO INTRÍNSECOS AOS COMPORTAMENTOS INSEGUROS, SEGUNDO A PERCEPÇÃO DO TRABALHADOR, NA COMPOSIÇÃO DOS INCIDENTES E ACIDENTE DE TRABALHO**, na Filial Ambev João Pessoa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilização dos dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou comunidades.

Declaro, ainda, estar ciente da realização da pesquisa acima intitulada nas dependências do processo de produção em embalagens de 600 ml da filial Ambev João Pessoa e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Local e data João Pessoa, 22/09/2014



Gerente Fabril

Fabiana Medeiros de Vasconcelos  
ambev - Filial Paraíba  
Gerente Fabril  
ID: 99066182

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

### UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Prezado colaborador, sou estudante do mestrado em engenharia de produção da UFPB e estou fazendo uma pesquisa. Preciso de sua atenção para preencher este formulário. Com este questionário pretendo verificar sua percepção sobre os fatores de riscos que podem ou não, estarem relacionados aos comportamentos inseguros. Desde já agradeço a colaboração.

#### 1 A Temperatura do ambiente contribui para os seguintes comportamentos inseguros:

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) A temperatura ;não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

#### Outro comportamento

**inseguro:** \_\_\_\_\_

#### 2 O Ruído (barulho) no posto de trabalho contribui para os seguintes comportamentos inseguros:

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) O ruído não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

#### Outro comportamento

**inseguro:** \_\_\_\_\_

#### A Iluminação no posto de trabalho contribui para os seguintes comportamentos inseguros:

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção

- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) A iluminação não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**4 O posto de trabalho contribui para os seguintes comportamentos inseguros:**

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) O posto de trabalho não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**5 O desconforto dos EPIs contribui para os seguintes comportamentos inseguros:**

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) Os EPIs não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**6 O tempo para executar a tarefa contribui para os seguintes comportamentos inseguros:**

- (     ) Retirar o mangote durante a produção

- ( ) Retirar as luvas durante a produção
- ( ) Retirar o protetor facial durante a produção
- ( ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- ( ) Colocar garrafeira em local inadequado
- ( ) Passar por baixo do transporte
- ( ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- ( ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- ( ) Falta de atenção
- ( ) O tempo para executar a tarefa não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**7 Os treinamentos são insuficientes, portanto, contribuem para os seguintes comportamentos inseguros:**

- ( ) Retirar o mangote durante a produção
- ( ) Retirar as luvas durante a produção
- ( ) Retirar o protetor facial durante a produção
- ( ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- ( ) Colocar garrafeira em local inadequado
- ( ) Passar por baixo do transporte
- ( ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- ( ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- ( ) Falta de atenção
- ( ) Os treinamentos não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**8 Os padrões de segurança não descrevem corretamente os procedimentos, portanto, contribuem para os seguintes comportamentos inseguros:**

- ( ) Retirar o mangote durante a produção
- ( ) Retirar as luvas durante a produção
- ( ) Retirar o protetor facial durante a produção
- ( ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- ( ) Colocar garrafeira em local inadequado
- ( ) Passar por baixo do transporte
- ( ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- ( ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- ( ) Falta de atenção
- ( ) Os padrões de segurança não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**9 O supervisor imediato não direciona corretamente a equipe para as práticas de segurança, portanto, contribui para os seguintes comportamentos inseguros:**

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) O supervisor imediato não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

**10 A baixa motivação do trabalhador contribui para os seguintes comportamentos inseguros:**

- (     ) Retirar o mangote durante a produção
- (     ) Retirar as luvas durante a produção
- (     ) Retirar o protetor facial durante a produção
- (     ) Deixar mangueira desenrolada no posto de trabalho
- (     ) Colocar garrafeira em local inadequado
- (     ) Passar por baixo do transporte
- (     ) Não usar o bloqueio de energia durante a manutenção do equipamento
- (     ) Usar garrafeira como cadeira no posto de trabalho
- (     ) Falta de atenção
- (     ) A baixa motivação do trabalhador não tem influência em nenhum desses comportamentos inseguros.

**Outro comportamento**

**inseguro:** \_\_\_\_\_

João Pessoa, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Colaborador