

INGRID SOARES PEREIRA

ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA  
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM INDUSTRIAL

São Paulo

2013

INGRID SOARES PEREIRA

ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA  
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM INDUSTRIAL

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
para a obtenção do título de Especialista  
em Engenharia de Segurança do  
Trabalho

São Paulo

2013

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Pereira, Ingrid Soares**

**Análise dos acidentes de trabalho em uma empresa de construção e montagem industrial / I.S. Pereira. -- São Paulo, 2013.**

**75 p.**

**Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.**

**1.Accidentes de trabalho 2.Construção pesada I.Universida-de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.**

## DEDICATÓRIA

À minha família e amigos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pelas oportunidades que me foram concedidas.

Aos meus pais e irmãs pelo apoio incondicional, amor e confiança depositados em mim.

À equipe do PECE pela dedicação e presença em todos os momentos.

Aos companheiros de curso e de trabalho pelo incentivo e discussões produtivas.

Aos pesquisadores cujos trabalhos serviram-me como fonte de consulta.

Finalmente, meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento desse projeto.

“Sofrer um acidente é lamentável. Sofrer um  
acidente e não aprender a lição é  
imperdoável.”

Flight Safety Digest

“Sucesso é o resultado de preparação,  
trabalho duro e aprendizado  
com os fracassos.”

Collin Powell

## RESUMO

As atividades desenvolvidas na indústria de construção e montagem historicamente apresentam elevadas taxas de acidentes, desencadeados por diversos fatores inter-relacionados que transcendem os limites dos canteiros de obras e contemplam aspectos culturais, tecnológicos, humanos, ambientais, organizacionais e sociais. O objetivo geral do presente trabalho é analisar os acidentes de trabalho típicos ocorridos em 2012 nas obras de construção e montagem industrial de uma empresa de engenharia que atua em diversas partes do território nacional no segmento de petróleo e gás. Inicialmente realizou-se uma pesquisa acerca do histórico de acidentes de trabalho no Brasil e um levantamento bibliográfico das teorias e modelos referentes à gênese de acidentes, dos métodos de análise e investigação de acidentes, bem como das teorias acerca do comportamento organizacional. As informações levantadas serviram de subsídio para análise e comentários na discussão do estudo de caso proposto. A compilação dos dados mostrou o impacto da rotatividade e da qualificação da mão de obra, da liderança e da cultura organizacional no grau accidentalidade do negócio. Concluiu-se que um sistema de gestão de segurança implantado e consolidado contribui para a redução de acidentes, porém não anula as possibilidades de sua ocorrência. Em suma, trata-se de um trabalho que visa reforçar a importância do entendimento do acidente de trabalho, iniciando-se pela sua aceitação e registro, seguidos de análise e investigação profundas dos fatores que desencadeiam o mesmo, um evento indesejável e inesperado que pode desse modo, inclusive, tornar-se previsível e, portanto, evitável.

**Palavras-chave:** Acidentes de trabalho. Construção pesada. Análise e Investigação de Acidentes.

## ABSTRACT

The developed activities of the construction and assembly industry have historically presented high rates of accidents, triggered by various interrelated factors that transcend the boundaries of construction sites and include cultural, technological, human, environmental, organizational and social aspects. The overall goal of this work is to analyze the typical occupational accidents occurred in 2012 in the construction and industrial assembly of an engineering company which operates in several parts of the national territory in the oil and gas industry. Initially a research about the history of accidents at work in Brazil was conducted followed by literature theories and models concerning the genesis of accidents, methods of analysis and investigation of accidents, as well as the theories of organizational behavior. This information supported the analysis and the comments in the discussion of the case study proposed. The compilation of data showed the impact of turnover and qualification of manpower, leadership and organizational culture in the level of accidentally in business. It was concluded that a safety management system implemented and consolidated contributes to the reduction of accidents, but does not negate the possibility of its occurrence. To sum up, the aim of this work is to reinforce the importance of understanding the accident at work, its acceptance and registration, followed by deep research and analysis of the same factors that trigger an unexpected and undesirable event that can thus even become predictable and therefore avoidable.

**Keywords:** Accidents at work. Heavy construction. Analysis and Accident Investigation.

## LISTA DE ABREVIATURAAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEPS	Anuário Estatístico da Previdência Social
APR	Análise Preliminar de Risco
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BSI	<i>British Standards Institution</i>
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MPS	Ministério da Previdência Social
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
OCC	Organismo Certificador Credenciado
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
PDCA	<i>Plan, Do, Check and Act</i>
REM	Resumo Estatístico Mensal
RIA	Relatórios de Investigação de Acidente
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SST	Saúde e Segurança no Trabalho
SMS	Segurança, Meio Ambiente e Saúde
TFCA	Taxa de Frequência de Acidente Com Afastamento
TFSA	Taxa de Frequência de Acidente Sem Afastamento
TG	Taxa de Gravidade
WEF	<i>Work Environment Fund</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	10
1.1. OBJETIVO .....	11
1.2. JUSTIFICATIVA.....	11
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	13
2.1. O ACIDENTE DE TRABALHO.....	13
2.2. HISTÓRICO DE ACIDENTES.....	15
2.3. GÊNESE DE ACIDENTES .....	17
<b>2.3.1. Teorias sobre a gênese de acidentes .....</b>	19
2.3.1.1. Teorias Psicossociais .....	19
2.3.1.1.1 Teoria Psicoanalítica .....	19
2.3.1.1.2 Teoria Psicopatológica .....	20
2.3.1.2. Teorias Psicológicas .....	20
2.3.1.2.1 Teoria do Puro Acaso .....	20
2.3.1.2.2 Teoria da Propensão ao Acidente .....	21
2.3.1.2.3 Teoria Meta-Liberdade-Alerta .....	22
2.3.1.2.4 Teoria Sociológica .....	23
2.3.1.3. Teorias Situacionais ou Sistêmicas .....	24
2.3.1.3.1 Teoria Epidemiológica .....	24
2.3.1.3.2 Teoria de Fiabilidade de Sistemas .....	24
2.3.1.3.3 Teoria do Estresse, do Ajuste ou da Acidentalidade .....	25
2.3.1.4. Teorias da Demanda de Trabalho x Capacidade de Trabalho .....	26
2.3.1.4.1 Teoria da Distração .....	26
2.3.1.4.2 Teoria do Nível de Alerta .....	26
2.3.1.5. Teoria da Homeostase do Risco .....	27
2.3.1.6. Outras teorias .....	28
2.3.1.6.1 Teoria da Transferência de Energia ou Teoria de Haddon .....	28
2.3.1.6.2 Teoria de Heinrich .....	29
2.3.1.6.3 Teoria de Frank Bird .....	30
2.3.1.6.4 Teoria de Charles Perrow .....	31
2.3.1.6.5 Teoria de Dierich Dorner .....	32
<b>2.3.2. Modelos sobre a gênese de acidentes .....</b>	32

2.3.2.1. Modelos dinâmicos .....	32
2.3.2.1.1 Modelo Universal para Ocorrência de Incidentes com Perda .....	32
2.3.2.1.2 Modelo do Queijo Suíço .....	35
2.3.2.2. Modelos sequenciais .....	36
2.3.2.2.1 Modelo do Dominó .....	36
2.3.2.2.2. Outros modelos sequenciais.....	37
2.3.2.3. Modelos fatoriais .....	38
2.3.2.3.1 Modelo dos Fatores Contributivos da Causa de Acidente .....	38
2.3.2.3.2 Modelo dos Fatores Humanos da Causa dos Acidentes .....	38
2.3.2.4. Outros modelos.....	40
2.3.2.4.1 Modelo Sistêmico da Daniela Fisher .....	40
2.4. INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES .....	41
2.4.1. Método de 5 Por Quês.....	42
2.4.2. Método do Diagrama de Causa e Efeito.....	44
2.5. O HOMEM, A ORGANIZAÇÃO E O TRABALHO .....	46
2.5.1. Comportamento Organizacional.....	46
2.5.2. Motivação e satisfação no trabalho.....	48
2.5.3. Emoções, sentimentos e relacionamentos.....	51
2.5.4. O erro humano.....	52
2.6. SISTEMAA DE GESTÃO DE SEGURANÇA.....	55
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>58</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	58
3.2. REGISTROS DE ACIDENTES .....	59
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>61</b>
4.1. RESUMO ESTATÍSTICO MENSAL .....	61
4.2. PIRÂMIDE DE FRANK BIRD .....	62
4.3. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTADOS .....	63
4.4. COMPILAÇÃO DOS ACIDENTES .....	66
4.4.1. Acompanhamento mensal .....	66
4.4.2. Período das ocorrências de acidente .....	67
4.4.3. Características dos acidentes.....	68
4.4.4. Características da lesão .....	69
4.4.5. Resultado das investigações .....	71

<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>73</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Lino e Dias (1995?) a globalização do final do século XX e início do século XXI apresentou evidências de mudanças de tal magnitude que a configurou como um paradigma do conhecimento nos campos da Economia, da Política, da Ciência, da Cultura, de Informação e do Espaço. Nesse contexto destaca-se também o impacto da globalização sobre o mundo do trabalho, o meio ambiente, as condições de vida, saúde e segurança dos trabalhadores.

Segundo a Organização das Nações Unidas no Artigo III da Declaração Universal dos Direitos Humanos: “Toda pessoa tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal.” Em seguida, no Artigo XXIII: “Toda pessoa tem direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra o desemprego” (ONU, 1948). Todavia as primeiras iniciativas de prevenção manifestaram-se no Brasil somente após três décadas, por meio das normas de saúde e segurança publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Concomitantemente, a disputa pelo mercado acarretou às empresas uma maior preocupação com o desempenho em segurança como fator que agrega valor ao negócio e contribui para a produtividade e maximização de resultados, sendo crescente a implantação de práticas de gestão consolidadas internacionalmente. Reimberg (2011) destaca que na década de 70 o Brasil foi considerado campeão mundial em acidentes de trabalho, e a pressão internacional resultou em publicações prevencionistas do Ministério do Trabalho e Emprego a fim de reverter essa situação.

De acordo com Barbosa (2002) o ciclo do PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), desenvolvido por Edward Deming na década de 50 para garantir a melhoria contínua do processo produtivo no Japão, com a globalização foi difundido pelo mundo também é aplicado no sistema de gestão de segurança. Ou seja, o gerenciamento de risco de acidentes de trabalho fundamentado no ciclo PDCA constitui a principal ferramenta estratégica utilizada pelas empresas na atualidade com a finalidade de promover melhorias através do aprendizado e prevenir perdas materiais, bem como danos ao meio ambiente, à saúde e segurança do trabalhador e, inclusive, à imagem

da empresa no mercado. Dessa forma o risco transcende os limites da segurança do trabalho, abrangendo também outros segmentos do negócio, tais como econômico, financeiro, político e tecnológico.

Brasil (2010) destaca que a análise de eventos adversos constitui uma importante ferramenta para o desenvolvimento e refinamento do sistema de gerenciamento de riscos, promovendo a adequada avaliação das condições de segurança e saúde, proporcionando conhecimento dos riscos associados com as atividades laborais e contribuindo para a transformação das condições de trabalho.

Este trabalho aborda a análise de acidentes, eventos indesejáveis causadores de perdas em diversos âmbitos, como ferramenta de auxílio na melhoria do desempenho em segurança do trabalho no contexto da construção e montagem industrial.

## 1.1. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é relatar e fazer uma análise crítica dos acidentes de trabalho típicos ocorridos em 2012 nas obras de construção e montagem industrial de uma empresa de engenharia que atua em diversas partes do território nacional no segmento de petróleo e gás.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Os dados publicados pelo Ministério da Previdência Social em Brasil (2012a), no Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS) do ano de 2011, revelam que a despesa com benefícios decorrentes de acidentes de trabalho, como aposentadoria por invalidez, pensões acidentárias, auxílio-doença, auxílio-acidente e auxílio-suplementar vem aumentando ao longo dos anos, totalizando mais de 8 bilhões de reais somente no ano de 2011.

As atividades desenvolvidas na indústria de construção e montagem apresentam elevadas taxas de acidentes, e diversos fatores relacionados entre si

contribuem para estes resultados, dos quais se destacam as particularidades que a diferenciam das indústrias de processo, como a descentralização e a descontinuidade das atividades produtivas e a transitoriedade da força de trabalho. Além disso, os empreendimentos são únicos por terem como resultado um produto específico, com prazos desafiadores e projetos que frequentemente sofrem modificações em campo, requerendo planejamento estratégico e gestão de mudanças eficiente.

Frente aos desafios vivenciados no dia a dia na área de segurança do trabalho, a autora acredita que o desenvolvimento desse trabalho propiciará conhecimento e aprendizagem, a fim de que as lições aprendidas com essas ocorrências sejam aproveitadas no ciclo de desenvolvimento produto seguinte pela empresa, em um ciclo de prevenção rumo à melhoria contínua, primando pela valorização da vida.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. O ACIDENTE DE TRABALHO

De acordo com o enfoque desejado – trabalhista, ocupacional, previdenciário – frequentemente é utilizada uma definição diferente para o termo “acidente”, contudo de forma geral trata-se de um evento indesejável que resulta em danos ou perdas.

A norma britânica da série da Série de Avaliação da Saúde e Segurança no Trabalho - *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS), BSI OHSAS 18001 (2007) define o acidente como um caso particular de incidente:

- Acidente: Um acidente é um incidente que resulta em lesão, doença ou fatalidade.
- Incidente: Evento ou eventos relacionados ao trabalho, em que uma lesão ou doença (independentemente da gravidade) ou fatalidade ocorreu ou poderia ter ocorrido.

Brasil (2010) define o acidente de trabalho como uma ocorrência, geralmente não planejada, que resulta em dano à saúde ou integridade física de trabalhadores ou de indivíduos do público.

Conforme a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 14280 (2011) o acidente é uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho que provoca lesão pessoal ou decorrência de risco próximo ou remoto dessa lesão.

Brasil (2012b) define o acidente do trabalho como sendo aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, permanente ou temporária, que cause a morte, a perda ou a redução da capacidade para o trabalho. A doença profissional e a doença do trabalho também caracterizam o acidente de trabalho.

Equiparam-se também ao acidente do trabalho: o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente

para a ocorrência da lesão; certos acidentes sofridos pelo segurado no local e no horário de trabalho; a doença proveniente de contaminação accidental do empregado no exercício de sua atividade; e o acidente sofrido a serviço da empresa ou no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa.

Os principais conceitos tratados neste capítulo são apresentados a seguir:

Acidentes com CAT Registrada – corresponde ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho – CAT foi cadastrada no INSS. Não são contabilizados o reinício de tratamento ou afastamento por agravamento de lesão de acidente do trabalho ou doença do trabalho, já comunicados anteriormente ao INSS.

Acidentes Sem CAT Registrada – corresponde ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes Trabalho – CAT não foi cadastrada no INSS. O acidente é identificado por meio de um dos possíveis nexos: Nexo Técnico Profissional/Trabalho, Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário – NTEP ou Nexo Técnico por Doença Equiparada a Acidente do Trabalho. Esta identificação é feita pela nova forma de concessão de benefícios acidentários.

Acidentes Típicos – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado.

Acidentes de Trajeto – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa.

Acidentes Devidos à Doença do Trabalho – são os acidentes ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da Previdência Social.

Acidentes Liquidados – corresponde ao número de acidentes cujos processos foram encerrados administrativamente pelo INSS, depois de completado o tratamento e indenizadas as seqüelas.

Assistência Médica – corresponde aos segurados que receberam apenas atendimentos médicos para sua recuperação para o exercício da atividade laborativa.

Incapacidade Temporária – compreende os segurados que ficaram temporariamente incapacitados para o exercício de sua atividade laborativa. Durante os primeiros 15 dias consecutivos ao do afastamento da atividade, caberá à empresa pagar ao segurado empregado o seu salário integral. Após este período, o segurado deverá ser encaminhado à perícia médica da Previdência Social para requerimento do auxílio-doença acidentário. No caso de trabalhador avulso e segurado especial, o auxílio-doença acidentário é pago a partir da data do acidente.

Incapacidade Permanente – refere-se aos segurados que ficaram permanentemente incapacitados para o exercício laboral. A incapacidade permanente pode ser de dois tipos: parcial e total. Entende-se por incapacidade permanente parcial o fato do acidentado em exercício laboral, após o devido tratamento psicofísico-social, apresentar seqüela definitiva que implique em redução da capacidade. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício auxílio-acidente por acidente do trabalho, espécie 94. O outro tipo ocorre quando o acidentado em exercício laboral apresentar incapacidade permanente e total para o exercício de qualquer

atividade laborativa. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício aposentadoria por invalidez por acidente do trabalho.

Óbitos – corresponde a quantidade de segurados que faleceram em função do acidente do trabalho. (BRASIL, 2012b, p. 529)

## 2.2. HISTÓRICO DE ACIDENTES

As tabelas 1, 2 e 3 a seguir apresentam dados adaptados dos acidentes de trabalho publicados pelo Ministério da Previdência Social (MPS).

Tabela 1- Quantidade de acidentes de trabalho, por situação e motivo, segundo o Setor de Atividade Econômica – 2009/2011

SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA	Anos	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO					
		Total	Com CAT Registrada			Doença do Trabalho	Sem CAT Registrada
			Total	Motivo	Típico	Trajetos	
Construção	2009	55.670	41.418	35.265	5.042	1.111	14.252
	2010	55.920	43.323	36.611	5.660	1.052	12.597
	2011	59.808	46.539	39.301	6.281	957	13.269

Fonte: Adaptado de Brasil (2012b)

A partir da Tabela 1 pode-se inferir que o número de acidentes de trabalho típicos e de trajeto na atividade de construção tem aumentado ao longo dos anos, embora o número de doenças ocupacionais venha diminuindo possivelmente devido à prática crescente de técnicas prevencionistas e maior conscientização dos trabalhadores quanto aos aspectos de saúde e segurança no trabalho. Percebe-se também um aumento no número de registros com CAT, o que revela um progresso nessa sistemática que beneficia o trabalhador acidentado.

Tabela 2 - Quantidade de acidentes de trabalho liquidados, por consequência – 2009/2011

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	Anos	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO LIQUIDADOS							
		Total	Assistência Médica	Consequência			Óbito		
				Total	Incapacidade Temporária	Menos de 15 dias	Mais de 15 dias	Incapacidade Permanente	
Brasil	2009	752.121	103.029	631.927	306.900	325.027	14.605	2.560	Óbito
	2010	729.413	97.698	613.020	303.193	309.827	15.942	2.753	
	2011	730.585	101.314	611.578	309.631	301.945	14.811	2.884	

Fonte: Adaptado de Brasil (2012b)

A Tabela 2 mostra que entre duas e três mil pessoas morrem em suas atividades laborativas, o que vai de encontro com o estabelecido pela ONU (1948), na Declaração Universal dos Direitos Humanos. Segundo Fauth (2010), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima que, por dia no mundo, aproximadamente seis mil trabalhadores percam a vida no trabalho ou devido a doenças decorrentes deste.

Tabela 3 - Quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a parte do corpo atingida – 2011

PARTE DO CORPO ATINGIDA	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO					Sem CAT Registrada	
	Total	Com CAT Registrada					
		Total	Motivo				
Crânio	1.424	1.424	863	542	19	-	
Ouvido	1.835	1.835	697	30	1.108	-	
Olho	16.835	16.835	16.411	332	92	-	
Nariz	2.106	2.106	1.745	352	9	-	
Boca	2.707	2.707	2.252	393	62	-	
Braço	18.613	18.613	13.011	4.742	860	-	
Pescoço	2.183	2.183	1.510	632	41	-	
Punho	12.269	12.269	9.328	2.363	938	-	
Mão	40.845	40.845	36.998	3.502	345	-	
Dedo	134.526	134.526	129.086	5.094	346	-	
Dorso	19.637	19.637	14.986	2.644	2.007	-	
Perna	18.172	18.172	12.249	5.849	74	-	
Joelho	27.723	27.723	18.789	8.675	259	-	
Tornozelo	19.351	19.351	13.360	5.932	59	-	
Pé	41.100	41.100	32.347	8.594	159	-	

Fonte: Adaptado de Brasil (2012b)

Pode-se dizer ainda, de acordo com a Tabela 3, que o dedo foi a parte do corpo mais atingida, apresentando índice de ocorrência 3,5 vezes maior que a segunda colocada: a mão.

De acordo com Brasil (2012b), em se tratando da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), os subgrupos que mais sofreram acidentes típicos foram os de trabalhadores dos serviços e os trabalhadores de funções transversais (como operadores de robôs, condutores de equipamento de elevação e movimentação de cargas), seguidos pelos trabalhadores da indústria extractiva e da construção civil.

Vale ressaltar, porém, que essas estatísticas não correspondem à realidade brasileira, uma vez que não abrangem, por exemplo, os trabalhadores que atuam no serviço público e na informalidade, outrossim ainda existem muitos casos de acidentes que não são informados aos ministérios da Previdência Social, da

Saúde e do Trabalho. De maneira alarmante Fauth (2010) lembra, ainda, que essa fatia que permanece fora das estatísticas do MPS corresponde a mais de dois terços da população trabalhadora do país. Acrescenta ainda que o recurso do Nexo Técnico Epidemiológico (NTEP) diminuiu as subnotificações através do cruzamento de informações da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e da Classificação Internacional de Doenças (CID), fazendo com que os acidentes de trabalho aumentassem em mais de 45% de 2006 para 2008. Dessa forma o registro dos acidentes não fica condicionado somente à emissão da CAT.

### 2.3. GÊNESE DE ACIDENTES

Em todos os tempos é notória a forma como as perguntas perturbam e incitam a curiosidade dos humanos de forma mover o mundo científico em busca de respostas para os seus questionamentos, inspirando pesquisadores de todo o mundo e impulsionando o desenvolvimento em diversas áreas.

No contexto da gênese dos acidentes, muitas são as teorias e os modelos existentes sobre o assunto, sendo que as teorias tentam explicar por que os acidentes acontecem, enquanto os modelos tratam de como eles acontecem. Contudo tal diferença nem sempre pode ser verificada na literatura, de forma que uma teoria pode ser considerada modelo em determinada fonte e vice-versa, embora o objetivo seja sempre comum e consista na prevenção dessas ocorrências súbitas e indesejáveis.

Lapa e Goes (2011) escreveram uma obra inteiramente destinada à análise e investigação de incidentes, abordando diversos aspectos dos incidentes. Reserva ainda um capítulo inteiro às diversas teorias e modelos acerca da gênese de incidentes, sendo esses portanto também aplicáveis aos acidentes, os quais estão apresentados sumariamente nas Figuras 1 e 2 e são sintetizados a seguir.

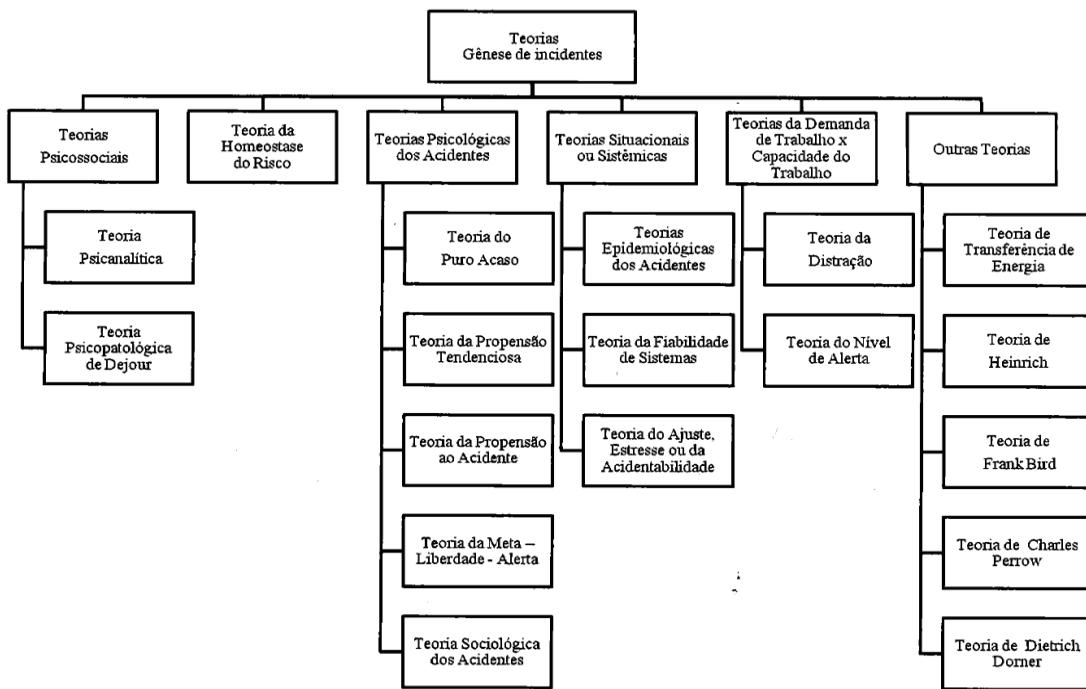


Figura 1 – Sumário das teorias sobre a gênese de acidentes  
Fonte: Lapa e Goes (2011, p.118)

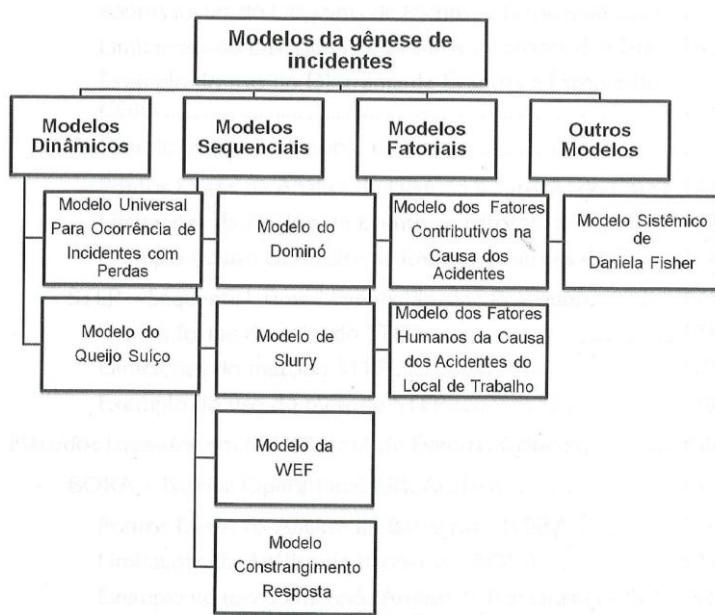


Figura 2 – Sumário dos modelos sobre a gênese de acidentes  
Fonte: Lapa e Goes (2011, p.147)

### **2.3.1. Teorias sobre a gênese de acidentes**

#### **2.3.1.1. Teorias Psicossociais**

##### **2.3.1.1.1. Teoria Psicoanalítica**

Considera os acidentes como atos de autopunição decorrentes de culpa e agressão inconscientes. Segundo Dela Coleta (1991) o acidente pode ser procurado inconscientemente pelo desejo de se refugiar na doença ou pelo desejo de demonstrar o absurdo de uma técnica imposta. Segundo o autor o acidente de trabalho pode ser visto como expressão da qualidade da relação do indivíduo com os companheiros de trabalho, a organização e o meio social.

Jenkins apud Dela Coleta (1991) apontou sete síndromes relacionadas à accidentalidade, a saber:

- Distração;
- Falta de discernimento;
- Sentimento de independência social;
- Falta de sensibilidade pelos outros;
- Atitude pouco racional frente ao dano sofrido;
- Confiança em si exagerada;
- Atitude social agressiva e pouco integrada.

Sanders e McCormick apud Fisher (2005) sugerem que esta teoria dever ser usada isoladamente, uma vez que acreditam que somente a mesma não tem valor real na explicação do acidente, devido à sua subjetividade. Segundo Brown apud Fisher (2005) os fatores subjacentes considerados nessa teoria influenciam a análise do perigo, porém sua incorporação é difícil no quadro de explicação do acidente.

### 2.3.1.1.2. Teoria Psicopatológica

Dejours (1987) discorre detalhadamente a Psicopatologia do Trabalho, tendo como base o princípio que a organização do trabalho exerce, sobre o homem, uma ação específica, cujo impacto é o aparelho psíquico. Segundo o autor os acidentes relacionam-se ao sofrimento psíquico causado pela falta de controle do trabalhador perante o próprio trabalho. Nesse contexto a organização do trabalho, como fator de divisão do trabalho e das pessoas no trabalho, mobiliza a afetividade e as emoções do indivíduo. O trabalho torna-se, pois, perigoso para o funcionamento psíquico devido ao aumento de carga e consequente sofrimento no trabalho, que nesse caso é uma forma de insatisfação no trabalho.

Costella apud Fisher (2005) relata que a exposição ao risco corresponde a uma postura de negação quanto à existência do perigo, sendo o resultado do alto custo psíquico para o seu reconhecimento.

Segundo Lapa e Goes (2011) a possibilidade de livre escolha e organização do trabalho pelo trabalhador age como um meio de descarga da energia psíquica e apresenta efeito de equilíbrio mental. Acrescenta ainda que “a dificuldade de escoamento da carga psíquica torna-se fonte de tensão e desprazer e gera a fadiga, o sofrimento, resultando em alguma patologia”. Nessa abordagem a insatisfação pode decorrer de sentimentos como a indignidade, ao realizar uma tarefa desinteressante e sem significado, e inutilidade, pela falta de conhecimento da importância da tarefa.

### 2.3.1.2. Teorias Psicológicas

#### 2.3.1.2.1. Teoria do Puro Acaso

Essa teoria descrita por Raouf (1998) sugere que todas as pessoas expostas a um mesmo risco ou condição perigosa tem igual chance de se envolverem em um acidente, independentemente de características como idade,

personalidade, motivação, conhecimento e habilidade. Dessa forma o risco está associado somente à tarefa realizada sob determinadas condições, independentemente das características específicas do indivíduo que executa a tarefa. O acidente é, portanto, determinado pelo acaso ou pelo destino, atendendo a “vontade de Deus”. Lapa e Goes (2011) acrescentam que, por esses princípios, os acidentes são imprevisíveis e, consequentemente, não é possível preveni-los.

Na concepção de Brown apud Fisher (2005) esta teoria aparentemente questiona o que constitui o risco real: é inerente à tarefa ou está associado às habilidades do executante? O autor acrescenta que, diante das diferenças entre os acidentes envolvendo trabalhadores inexperientes e mais experientes, esta teoria tende a reduzir as demais características individuais que podem contribuir para a ocorrência do acidente, de forma a direcionar a atenção para a tarefa, situação de trabalho ou condição ambiental particular, o que pode ser arriscado.

### 2.3.1.2.2. Teoria da Propensão ao Acidente

Segundo essa teoria alguns indivíduos apresentam determinadas características natas que os tornam propensos ao acidente. Lapa e Goes (2011) descreve que os defensores dessa teoria divergem quanto à mutabilidade dessa propensão: uns consideram-na constante e permanente no indivíduo, enquanto outros acreditam que ela varia com a idade e experiência, por exemplo. Entre os fatores de propensão ao acidente dos mais jovens destacam-se: atenção, disciplina, impulsividade, julgamento e tomada de decisão. Já para os mais velhos são elencados: deterioração da habilidade motora, das atividades sensoriais e da agilidade mental. A evolução dessa teoria caminha cada vez mais para as características individuais como fatores relacionados à ocorrência de acidentes.

Almeida (2001) discorre que na década de 50, sendo considerada mais uma tática de atribuição de culpa à vítima, essa teoria caiu em desuso e em contrapartida os pesquisadores continuaram em busca de explicações mais satisfatórias para a ocorrência dos acidentes.

Fisher (2005) relata a existência de outra teoria dessa linha, a Teoria da Propensão Tendenciosa que admite que, comparando a pessoas que não se

envolveram em acidentes, o envolvimento de uma pessoa em um acidente pode contribuir para aumentar ou diminuir a propensão de envolvimento em um evento subsequente. O fato de aumentar ou diminuir está sujeito ao aprendizado obtido com o acidente. Brown apud Fisher (2005) considera essa teoria razoável, uma vez que o conhecimento e habilidades aprendidas com um acidente podem levar à vítima a melhorar suas atitudes em um próximo evento. O autor sugere a aplicação dessa teoria no tratamento de habilidades tendenciosas dos trabalhadores, porém aponta a deficiência de não ajudar a especificar a duração e a extensão de uma habilidade tendenciosa, além de generalizar circunstâncias accidentais semelhantes. Segundo Lapa e Goes (2011) há uma linha de estudiosos que argumentam que algumas pessoas tendem a assumir mais riscos no trabalho do que outras, tornando-se mais propensas ao acidente. Outra corrente sustenta que, uma vez que o ato de assumir riscos decorre de eventos passados, o envolvimento em um acidente grave tornará a pessoa mais cuidadosa a ponto de assumir riscos menores, se comparada a outras pessoas que sofreram acidentes com danos mais leves.

#### 2.3.1.2.3. Teoria Meta-Liberdade-Alerta

Conforme Lapa e Goes (2011) essa teoria sustenta que o estado de alerta mental está associado à ocorrência de acidentes e é desencadeado pelo ambiente organizacional, pela qualidade das relações no trabalho e pelo desafio que o trabalho representa pelas pessoas. Em termos da atualidade trata-se da “moral da pessoa”. Nesse contexto essa teoria defende que em um ambiente onde as decisões sejam descentralizadas e compartilhadas, o gerenciamento seja humano e flexível, o trabalho possibilite a criatividade e a participação, há uma menor possibilidade de ocorrência de acidentes. Fisher (2005) relata estudos com mineiros de uma mina de carvão que revelaram que, quando a moral estava em alta, os acidentes graves diminuíam. Sanders e McCormick apud Fisher (2005) descreve que os acidentes são exemplos de baixa qualidade do desempenho do trabalhador.

#### 2.3.1.2.4. Teoria Sociológica

De acordo com Lapa e Goes (2011) essa teoria foi desenvolvida com base no estudo das relações sociais e dos acidentes ocorridos nos canteiros de obras na França e na Nova Zelândia. Segundo essa teoria a produção do acidente associa-se às relações de trabalho, demarcadas em três dimensões: recompensa, decisão e organização, que por sua vez englobam fatores que podem desencadear acidentes.

Fisher (2005) relata que essa teoria foi proposta por Dwyer em 1989 e trata a dimensão da decisão como a dimensão de comando, considerando os mesmos fatores.

O Quadro 1 a seguir apresenta a dimensão considerada e alguns dos respectivos fatores relacionados que podem desencadear acidentes.

DIMENSÃO	FATORES
Recompensa	Incentivos financeiros, horas-extras e recompensas simbólicas
Decisão	Autoritarismo, desintegração do grupo e servidão voluntária
Organização	Falta de qualificação, rotina e desorganização física do ambiente de trabalho

Quadro 1 – Dimensão e alguns fatores que podem desencadear acidentes, segundo Dwyer

Brasil (2003) descreve sobre as contribuições das Escolas Sociológicas no campo da Análise de Acidentes, destacando que as abordagens sociológicas exploram as relações existentes entre mudanças estruturais e culturais e sua influência no processo de tomada de decisões e interpretações de fatos e seus antecedentes, ou sinais de aviso, nas organizações.

Assim, de modo particular, são exploradas as possíveis influências na avaliação de risco e em reações diante de situações de perigo, crises, enfim, de estresse agudo ou não.

### 2.3.1.3. Teorias Situacionais ou Sistêmicas

#### 2.3.1.3.1. Teoria Epidemiológica

Segundo Lapa e Goes (2011) essa teoria faz uma analogia ao “triângulo epidemiológico” adotado para as doenças, considerando que essas são decorrentes da interação entre três fatores: o agente, o hospedeiro e o ambiente. Assim, o agente corresponde às ferramentas, máquinas e equipamentos; o hospedeiro às pessoas e o ambiente ao ambiente de trabalho em âmbito físico e social. Dessa forma o foco é identificar os fatores associados ao acidente, contudo sem abordar por que eles acontecem.

Brasil (2003) descreve que alguns desses fatores são manifestos e alguns são latentes, e acidentes parecem acontecer quando um número suficiente de fatores acontece em conjunto no espaço e no tempo. Dessa forma, mesmo subespecificado, é válido porque oferecem uma base para discussão da complexidade de acidentes. A concepção subjacente é de que barreiras e defesas sejam estabelecidas e fortalecidas para evitar a ocorrência de acidentes, embora o caminho detalhado apresente incertezas.

#### 2.3.1.3.2. Teoria de Fiabilidade de Sistemas

Segundo Lapa e Goes (2011) fiabilidade sucede da confiança extrema. Conforme essa teoria um sistema de trabalho tem dois objetivos: atender às finalidades de produção para as quais foi desenvolvido e manter-se funcionando de maneira satisfatória, considerando-se os limites de utilização em determinado período. Dessa forma o acidente decorre de problemas de adaptação do sistema às suas finalidades, ou seja, decorre da perda ou da ausência de confiança no sistema em prover o resultado esperado. O enfoque principal é a situação de trabalho ou mecanismo do processo de trabalho, uma vez que o acidente resulta da combinação de fatores localizados em distâncias funcionais e influências distintas em relação ao

evento terminal. Ou seja, o acidente demonstra a inadequação do sistema, que por abrangência inclui a dimensão da segurança ocupacional.

Outros autores, como Sperandio apud Nunes (2006), adotam a definição de fiabilidade sistêmica baseada nas capacidades e habilidades dos trabalhadores para corrigir essas perturbações do sistema, ou seja, não é somente não cometer erros, mas também tomar a iniciativa adequada no momento, concertar um erro da máquina ou de outro operador. Nunes (2006) aborda que em Ergonomia esse conceito é largamente difundido em estudos da fiabilidade humana em sistemas considerados como seguros, especialmente quanto aos seus componentes técnicos, contrapondo-se às teorias que admitem o trabalhador como exclusivo responsável pela ocorrência de acidentes.

#### 2.3.1.3.3. Teoria do Estresse, do Ajuste ou da Acidentalidade

Segundo Lapa e Goes (2011) essa teoria sustenta que um ambiente de trabalho “negativo” contribui para a ocorrência do acidente, sendo a negatividade, na maioria das vezes, causada pelo estresse, que em excesso dificulta a atenção e a dedicação das pessoas. Entre os fatores causadores de estresse destacam-se a sobrecarga de trabalho, o ruído excessivo, a iluminância inadequada, a temperatura, a pressão de trabalho e fatores pessoais, como a qualidade do sono, a ansiedade, a fadiga, a irritabilidade e a existência de problemas. Assim o estresse pode decorrer de fatores associados ao trabalho propriamente dito, das relações no ambiente de trabalho ou de fatores estritamente pessoais, que convergem e se manifestam durante a execução da tarefa.

Sanders e McCormick apud Fisher (2005) descrevem que as taxas de acidente aumentam na medida em que o estresse reduz a capacidade do indivíduo executar a tarefa ou quando a quantidade de tarefas excede a capacidade física e/ou psicológica do indivíduo. Na concepção de Brown apud Fisher (2005) essa teoria, ao tratar das tarefas e fatores situacionais, explica as diferenças entre o intra e o inter individual.

Brasil (2003) relata que o estresse aumenta as taxas de acidentes com quedas, estando entre os fatores contributivos juntamente com os erros de

planejamento, as violações explícitas de normas e a realização de tarefas de modo automático.

#### 2.3.1.4. Teorias da Demanda de Trabalho x Capacidade de Trabalho

##### 2.3.1.4.1. Teoria da Distração

Segundo Costella apud Fisher (2005) essa teoria proposta por Hinze em 1976 defende que a ocorrência de um acidente de trabalho deriva de dois componentes: do risco inerente à tarefa e das preocupações dos trabalhadores alheias à tarefa. Então, quanto maior o nível desses componentes, maior a probabilidade de ocorrência de acidentes. Lapa e Goes (2011) relatam que a distração pode decorrer da preocupação com a execução da atividade, em detrimento da preocupação com a condição perigosa, podendo ainda ser comprometida por preocupação de caráter pessoal associada ou não ao trabalho.

Brasil (2010) aborda a análise de acidentes baseada em mudanças, fundamentando-se que na análise de um evento adverso sempre é possível identificar que ocorreram mudanças. Nesse contexto qualquer distração ou mudança na forma habitual de trabalho, mesmo que seja imperceptível, é capaz de desencadear acidentes. Acrescenta que nesses casos existe uma falsa aparência de responsabilidade por parte do acidentado ou dos demais trabalhadores. Além disso ressalta que é humano se distrair durante o trabalho e, dessa forma, é inapropriado fundamentar a segurança na atenção, devendo ser aplicadas medidas de controle que neutralizem o fator humano.

##### 2.3.1.4.2. Teoria do Nível de Alerta

De acordo com Lapa e Goes (2011) essa teoria defende que o indivíduo está mais suscetível ao acidente quanto o nível de vigilância ou alerta é muito baixo,

ou seja, quando o nível de estímulação é baixo, como em trabalhos monótonos, o que também está relacionado ao clima psicológico negativo do trabalho. Ou ainda quando o nível de vigilância ou alerta é muito alto, como em caso de sobrecarga de trabalho, ansiedade ou motivação excessiva. Relata também que essa teoria é eventualmente confundida com a Teoria do Estresse, uma vez que altos níveis de estimulação ou de estresse tendem a diminuir o índice de desempenho no trabalho.

Nesse contexto Dela Coleta (1991) trata essas variáveis depressoras da vigilância como fatores determinantes para a frequência e gravidade dos acidentes. Entre essas variáveis que atuariam sobre os operários no sentido de deprimir sua iniciativa foram elencadas: as características da organização, dos operários e do grupo, do ambiente físico e social onde a fábrica se instalou. Segundo as pesquisas do autor as variáveis depressoras da vigilância reduziam significativamente a motivação geral dos trabalhadores, fazendo com que negligenciassem o serviço e sofressem maior número de acidentes, que por sua vez apresentavam maior gravidade.

Brasil (2003) descreve que essas concepções explicam o erro por uma baixa de vigilância ou pelo estresse consideram uma alteração das capacidades funcionais ou, de modo mais abrangente, um desequilíbrio entre a exigência da tarefa e os recursos disponíveis para efetuá-la.

### 2.3.1.5. Teoria da Homeostase do Risco

Lapa e Goes (2011) definem homeostase ou homeostasia como a propriedade de um sistema regular seu ambiente interno para mantê-lo em condição estável, mediante ajustes de equilíbrio dinâmico múltiplos e mecanismos de regulação inter-relacionados.

Dessa forma o psicólogo canadense Gerald Wilde defende que o indivíduo tende a assumir riscos a qualquer momento, em virtude de benefícios subjacentes, isto é, da percepção do valor futuro em relação ao momento presente (WILDE, 1982 apud FISHER, 2005). Fisher (2005) relata a existência de estudos que sugerem que indivíduos com forte orientação para o futuro tendem a correr menos riscos nas suas decisões no presente.

Lapa e Goes (2011) ressaltam que o pressuposto central da Teoria da Homeostase do Risco não é o risco intrínseco, ou seja, a condição insegura do ambiente ou meio físico, mas sim o “nível intencional de risco” desejado pelo indivíduo na otimização de vantagens. Dessa forma, uma variação nas vantagens afeta o nível intencional de risco, alterando por fim o resultado global.

### 2.3.1.6. Outras teorias

#### 2.3.1.6.1. Teoria da Transferência de Energia ou Teoria de Haddon

Segundo Lapa e Goes (2011) essa teoria admite que a ocorrência de acidentes e ferimentos envolve a transferência de energia, onde a quantidade de energia, o meio e a taxa de transferência determinam o tipo e a severidade dos ferimentos. Dessa forma a prevenção consiste em atuar nos três elementos: fonte de energia, trajetória e receptor.

Ação na fonte: eliminação da fonte; modificação do layout ou especificação dos elementos do posto de trabalho; manutenção preventiva.

Ação na trajetória: isolamento da trajetória; instalação de barreiras; instalação de elementos de absorção.

Ação no receptor: limitação da exposição e utilização de equipamentos de proteção individual. (LAPA; GOES, 2011, p. 114)

A fim de ilustrar essa ideia o autor cita os incêndios, tornados, projéteis, veículos a motor e várias formas de radiação. Acrescenta ainda que, segundo essa teoria, não há razão para selecionar uma dada estratégia de prevenção ou priorizar contramedidas conforme a sequência do acidente, defendendo que qualquer medida que previna a ocorrência é satisfatória, exceto quando a quantidade de energia envolvida é muito significativa.

Brasil (2010) aborda esse assunto na análise de acidentes baseada em barreiras, admitindo que o acidente envolve a liberação de um fluxo de energia potencialmente perigosa. Descreve que a análise de barreiras consiste na

identificação das formas de energia liberadas no acidente, bem como das razões que explicam a sua liberação. Nesse contexto a ênfase é posta nas barreiras de prevenção do evento adverso, ou seja, barreiras capazes de evitar a ocorrência. As barreiras de proteção também devem ser exploradas, uma vez que são capazes de reduzir as consequências do evento adverso. A Figura 3 a seguir ilustra essa teoria.

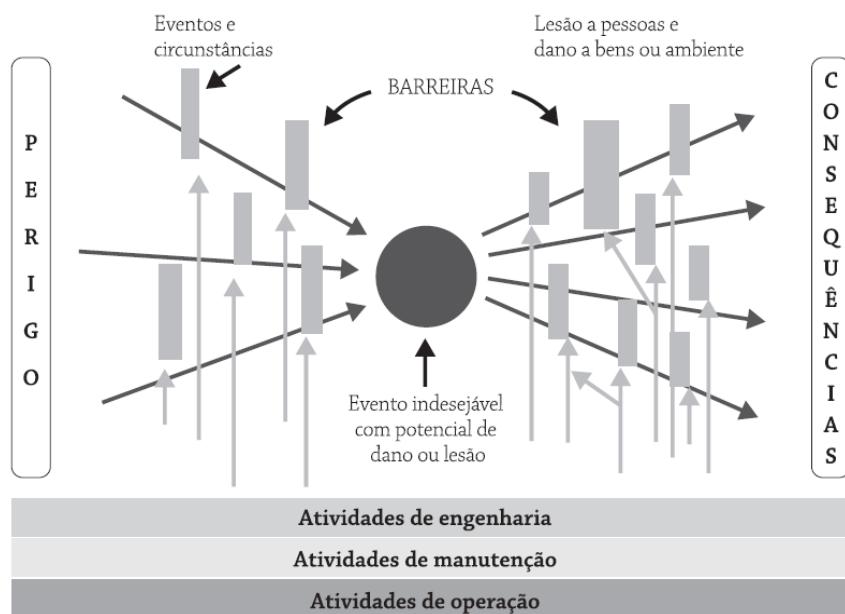


Figura 3 – Representação ilustrativa da análise de acidentes baseada em barreiras  
Fonte: Brasil (2010, p. 59)

#### 2.3.1.6.2. Teoria de Heinrich

Segundo Lapa e Goes (2011) o trabalho em uma seguradora americana inspirou a pesquisa de Heinrich, motivada pela observação dos custos elevados que a reparação de danos demandava para as empresas.

A partir da análise de aproximadamente 75000 eventos Heinrich concluiu, em 1926, que 88% dos acidentes eram causados por atos inseguros, 10% por condições inseguras e 2% pro causas imprevisíveis.

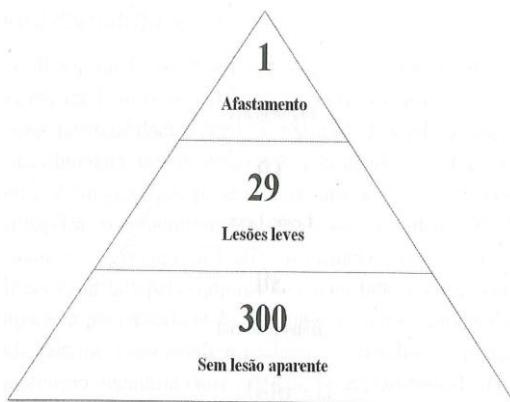


Figura 4 – Pirâmide de Heinrich  
Fonte: Lapa e Goes (2011, p. 115)

Estabeleceu ainda que para cada 330 acidentes de mesmo tipo, 300 não resultavam em ferimento, 29 produziam ferimentos leves e apenas um resultava em danos maiores, requerendo afastamento. A Figura 4 ilustra sua teoria, na qual essas estimativas são dispostas em forma piramidal.

#### 2.3.1.6.3. Teoria de Frank Bird

Segundo Lapa e Goes (2011) semelhantemente a Heinrich, Bird também trabalhava em uma seguradora e analisou dados de acidentes em 1966, concluindo que, em modelo piramidal, para cada acidente com afastamento, ocorriam aproximadamente 10 acidentes sem afastamento, 30 acidentes com danos à propriedade e 600 incidentes sem perdas significativas.

Ao acreditar que as empresas deveriam ampliar o foco do acidente aos danos às instalações e equipamentos, Frank Bird introduziu o conceito de “Controle de Perdas”. Defendeu também que os danos pessoais e lesões deveriam ser mais explorados, uma vez que as causas básicas dos acidentes tinham origem humana ou em falhas materiais.



Figura 5 – Pirâmide de Frank Bird

Fonte: Alves (2012)

Alves (2012) propõe uma ampliação da Pirâmide de Bird, apresentada na Figura 5, a qual considera a cultura de segurança como base da pirâmide, e que os desvios são provenientes de ativadores que antecedem os comportamentos, tais como traços de personalidade, percepção de risco, ambiente, tarefas, pressão e motivação.

#### 2.3.1.6.4. Teoria de Charles Perrow

Perrow (1999) define os acidentes sérios e catastróficos como acidentes normais em sistemas complexos, sendo raros e inevitáveis, decorrentes da interação inesperada e imprevisível de múltiplos fatores do sistema, cuja complexidade pode ser de natureza tecnológica e/ou organizacional. Para o sociólogo: “É a interação de múltiplas falhas que explica o acidente” (PERROW, 1999, p.7). Dessa forma o acidente é uma expressão de uma característica integral do sistema, e não uma afirmação da frequência. Tais interações podem ser lineares, que ocorrem na sequência normal de produção e manutenção, ou complexas, quando se tratam de sequências não planejadas e inesperadas (PERROW, 1999).

Segundo Lapa e Goes (2011) Perrow considera os acidentes como inevitáveis e que, portanto, deve-se conviver com eles como convivemos com a

morte, que é algo tratado normalmente na vida das pessoas. Acrescenta que as centrais nucleares, os complexos químicos e o transporte aéreo são exemplos de sistemas complexos.

Brasil (2003) relata que Perrow inclui em seus estudos uma diferenciação entre a falha de componentes e a falha sistêmica, envolvendo os conceitos de complexidade das interações – lineares ou complexas – e a força de acoplamento das interações. Segundo este trabalho Perrow defende que diante da imprevisibilidade das interações estreitamente interligadas e do fato dessas interações serem incompreensíveis durante um período de tempo crítico, em sistemas complexos o acidente seria um evento normal e inevitável.

#### 2.3.1.6.5. Teoria de Dierich Dorner

Desenvolvida pelo psicólogo Dierich Dorner e também conhecida como PSI, é uma teoria de comportamento humano, associando emoção, personalidade e ação no intuito de explicar a natureza da regulação humana. Está fundamentada na integração de processos cognitivos, emoções e motivação a fim de explicar o processamento de dados e a tomada de decisão das pessoas em determinadas circunstâncias. No contexto do acidente, entende-se que o acidente decorre de um conjunto de elementos e circunstâncias, tais como a personalidade do indivíduo, os fatores motivacionais, emocionais e cognitivos, representados pela atenção, memória, processamento de dados e tomada de decisão (LAPA; GOES, 2011).

### 2.3.2. Modelos sobre a gênese de acidentes

#### 2.3.2.1. Modelos dinâmicos

##### 2.3.2.1.1. Modelo Universal para Ocorrência de Incidentes com Perda

Proposto por Robert E. McClay em 1989, este modelo partiu das teorias e de outros modelos existentes considerados válidos na época, contemplando elementos e abordagens a fim de preencher as lacunas identificadas. Esse modelo considera duas classes de causas: causas próximas, que pertencem ao ambiente e estão intimamente relacionadas ao acidente, e causas distantes, as quais estão relacionadas às políticas e práticas de gestão que propiciam a existência dos fatores causais próximos. Contudo existe um “ponto de irreversibilidade”, a partir do qual o evento indesejado certamente ocorrerá. Tal ponto delimita a separação dos fatores causais dos demais que influenciam somente na severidade do dano. Estes últimos, por sua vez, são classificados como fatores agravantes ou fatores mitigadores da consequência. Os fatores agravantes correspondem às situações ou eventos que tornam os efeitos do acidente mais severos, enquanto os fatores mitigadores contribuem para amenizar os efeitos do acidente (LAPA; GOES, 2011).

A Figura 6 apresenta uma representação gráfica do modelo Universal para a Ocorrência de Incidentes com Perda.

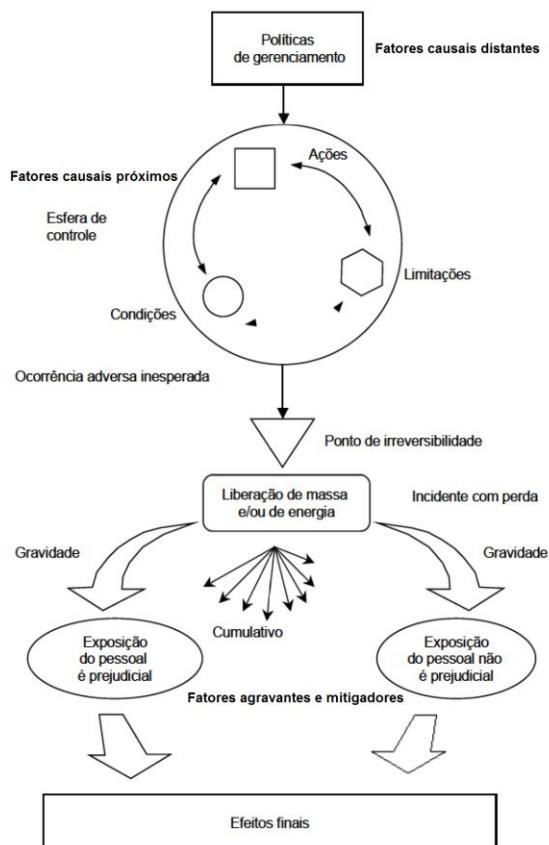


Figura 6 - Representação gráfica do modelo universal para a ocorrência de incidentes com perda  
Fonte: Adaptada de Fisher (2005, p.57)

Segundo Lapa e Goes (2011) os fatores causais se dividem em três classes:

- Condições físicas, químicas e biológicas – instalações e condições ambientais que podem contribuir para a ocorrência de um acidente.
- Ações humanas – ações que alimentam a sequência de eventos que culmina na ocorrência de um acidente.
- Exceder limitações funcionais – forçar a utilização dos elementos do sistema além de suas limitações, o que configura uma condição perigosa.

No contexto do acidente de trabalho e do fator humano, são exemplos de funções humanas sujeitas à limitações:

- Esforço físico;
- Tolerância;
- Velocidade de movimento;
- Destreza;
- Alcance;
- Memória;
- Motivação;
- Limitações posturais;
- Percepção auditiva;
- Acuidade visual;
- Reconhecimento tátil;
- Olfato e paladar;
- Tempo de reação;
- Entendimento e interpretação;
- Capacidade de atenção;
- Número de ações simultâneas.

O autor ressalta ainda que o modelo requer não somente a identificação das relações causais, mas também a sua classificação e sequenciamento dos fatos que resultaram no acidente, sendo de fundamental importância a correta da identificação da relação causal.

### 2.3.2.1.2. Modelo do Queijo Suíço

A estrutura do modelo apresentado em Reason (1990) tem enfoque em pessoas e sistemas, assume a dificuldade de mudar a natureza humana e sustenta que é muito mais efetivo mudar as condições de trabalho, que no modelo são representadas por barreiras e defesas que devem existir para evitar que um erro humano qualquer resulte em acidente, ou para atenuar os efeitos do acidente.

Admite que os erros humanos (falhas ativas) são as ações mais próximas ao acidente, porém não são as causas, mas sim consequências do acidente, decorrentes das condições de tarefas, do ambiente de trabalho e de fatores organizacionais (falhas latentes). No modelo original os erros humanos são sumarizados como “atos inseguros”, compreendendo os diversos tipos de erros humanos, como lapsos, deslizes, equívocos, violações e sabotagens, que são por sua vez suportados pela falta de atenção, esquecimento, imprudência, negligência, erro de julgamento, desconhecimento, habilidade e motivação (LAPA; GOES, 2011).

Lapa e Goes (2011) citam que a denominação “Queijo Suíço” foi proposta por Jan Noyes em 2001, onde o modelo é estruturado graficamente conforme a Figura 7, para abordar a prevenção da ocorrência e na diminuição da severidade da consequência.

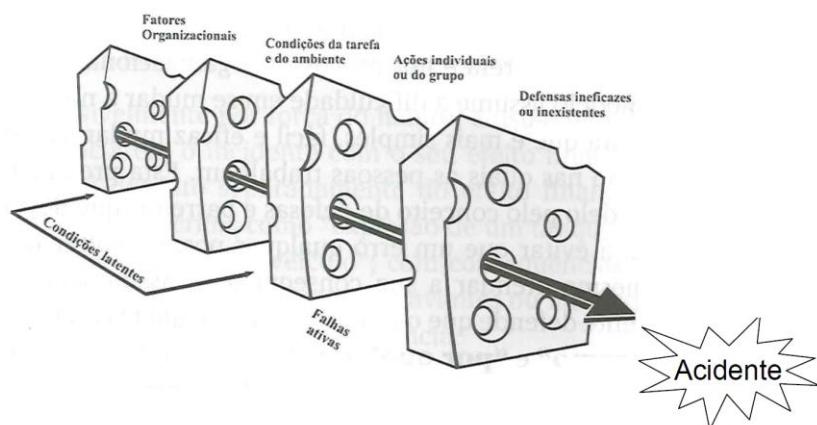


Figura 7 - Representação gráfica do modelo do Queijo Suíço  
Fonte: Adaptado de Lapa e Goes (2011, p. 126)

Em suma, esse modelo admite que todo acidente é antecedido por um erro humano. Dessa forma a premissa básica é que as pessoas estão sujeitas a falhar, e o erro humano é resultado do processo empresarial mesmo sendo implantados os melhores sistemas de gestão.

### 2.3.2.2. Modelos sequenciais

#### 2.3.2.2.1. Modelo do Dominó

Desenvolvido por Heinrich em 1929, Almeida (2001) relata que esse modelo adota o acidente como o último evento de uma cadeia linear, o que metaforicamente corresponde à uma fila de dominós. A série de 5 pedras de dominó é composta da personalidade, das falhas humanas, dos atos e condições inseguras, do acidente e, por fim, da lesão, conforme a Figura 8.

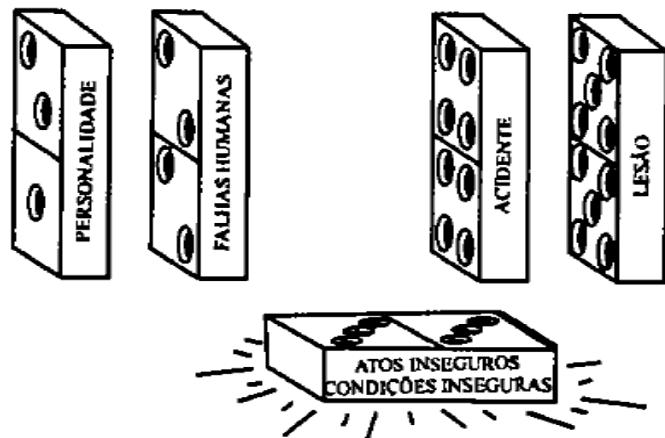


Figura 8 - Representação gráfica do modelo do Dominó  
Fonte: Adaptado de Lapa e Goes (2011, p. 129)

A retirada de um elemento dessa cadeia, ou seja, de um fator-chave, é capaz de impedir a reação que finda no acidente. Detaque especial é dado à terceira pedra, que trata dos atos inseguros, nos quais os trabalhadores assumem papel de destaque na prevenção de acidentes. Atualmente essa é um dos modelos de causa de acidentes mais difundidas no Brasil e no mundo.

O autor orienta ainda como minimizar ou eliminar cada um dos fatores-chave, e relata que alguns autores acreditam que a adoção de práticas de investigação de acidente baseadas nesse modelo contribuiu para a difusão de procedimentos de atribuição de culpa às vítimas de acidentes do trabalho no Brasil.

Segundo lida apud Fisher (2005, p. 49): esse modelo é muito contestado, porque “admite a existência de certos traços de personalidade (insegurança, irresponsabilidade, teimosia, valentia) que tornariam algumas pessoas mais suscetíveis a acidentes e isso não tem comprovação científica”.

### 2.3.2.2.2. Outros modelos sequenciais

Lapa e Goes (2011) descrevem ainda outros modelos sequenciais, como o Modelo de Slurry, desenvolvido em 1969, que consiste em uma série de perguntas que formam uma hierarquia sequencial de níveis cujas respostas definem se os fatos podem gerar um acidente ou não, ou seja, a prevenção provém da capacidade de perceber a condição perigosa, processar e se contrapor à condição perigosa, bem como da disponibilidade de recursos para a diminuição da consequência do evento, caso este ocorra.

Já o Modelo proposto pelo Work Environment Fund (WEF) em 1973 é uma modificação do modelo de Slurry a partir da introdução do conceito de perigo objetivo, definido como parte integrante de um sistema e função da quantidade de recursos aplicáveis à segurança. A eminência do risco ocorre em função da percepção, da interpretação e da reação das pessoas.

Há ainda o Modelo Constrangimento Resposta, desenvolvido na Inglaterra em 2011, é similar ao modelo do Queijo Suíço, defendendo que o acidente decorre de fatores próximos e distantes, analogamente aos conceitos de falhas ativas e latentes. Os fatores distantes estão no nível gerencial, enquanto os

próximos estão no nível operacional. O pressuposto desse modelo é que todos passam por constrangimentos variados cuja origem está no ambiente do projeto ou no comportamento de outras pessoas integrantes do grupo. Sendo assim o risco de acidente está intimamente relacionado à resposta do indivíduo a esses constrangimentos, na forma de condições inseguras.

### 2.3.2.3. Modelos fatoriais

#### 2.3.2.3.1. Modelo dos Fatores Contributivos da Causa de Acidente

Proposto por Sanders e Shaw em 1988, este modelo incorpora teorias alusivas ao erro humano, considerando a interface homem-máquina-ambiente como fator predisponente ao acidente. Nesse modelo os fatores contributivos como ambiente físico, trabalho, projeto do equipamento, trabalhador e fatores organizacionais interagem na ocorrência do acidente (LAPA; GOES, 2011).

Segundo Fisher (2005) o modelo também é conhecido pela sigla CFAC, do inglês *Contributing Factors in Accident Causation*. A Figura 9 apresenta de forma gráfica a interação entre os fatores contributivos, bem como exemplos de desdobramento em elementos que podem contribuir para a ocorrência do acidente.

#### 2.3.2.3.2. Modelo dos Fatores Humanos da Causa dos Acidentes

Lapa e Goes (2011) descrevem que este modelo, proposto em 1990 por David M. DeJoy, é semelhante aos demais, diferindo apenas pela inclusão de estratégias de controle que podem evitar a causa imediata do acidente: o erro humano. A estrutura do modelo é apresentada na Figura 10.

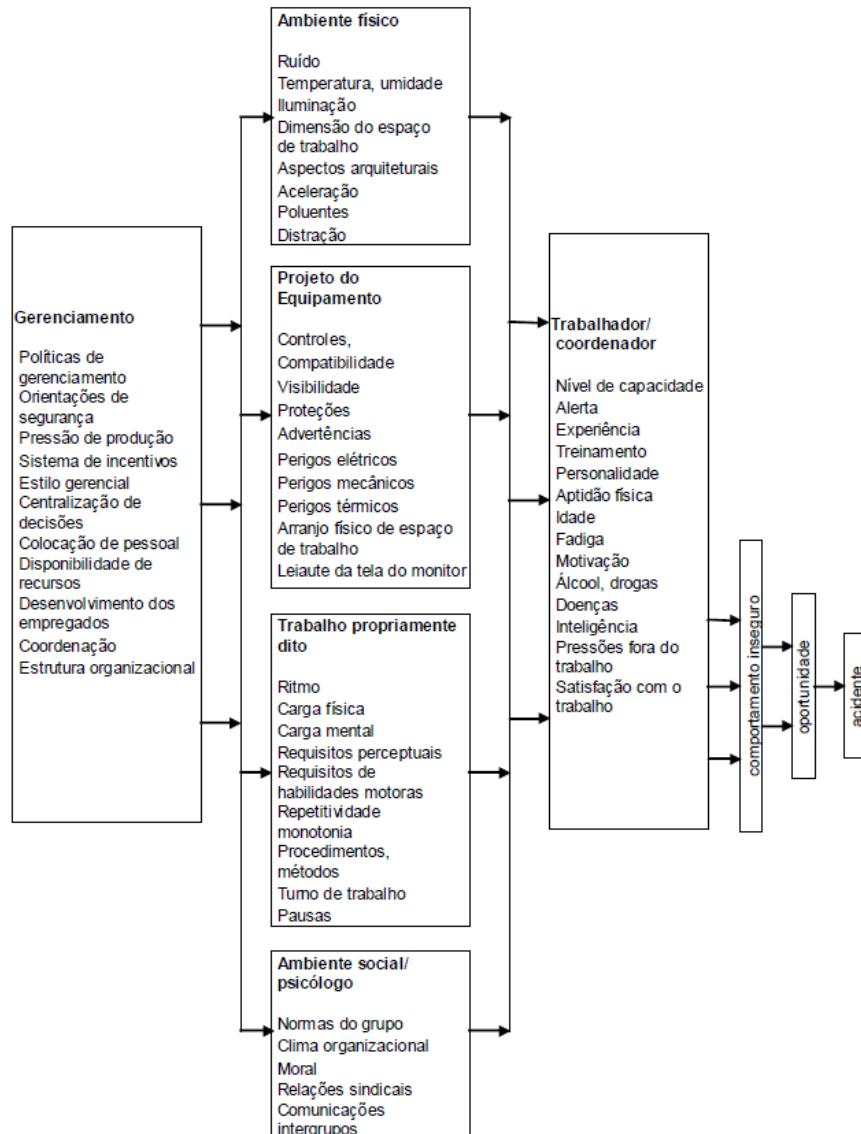


Figura 9 - Modelo dos Fatores Contributivos da Causa de Acidente  
Fonte: Fisher (2005, p. 54)

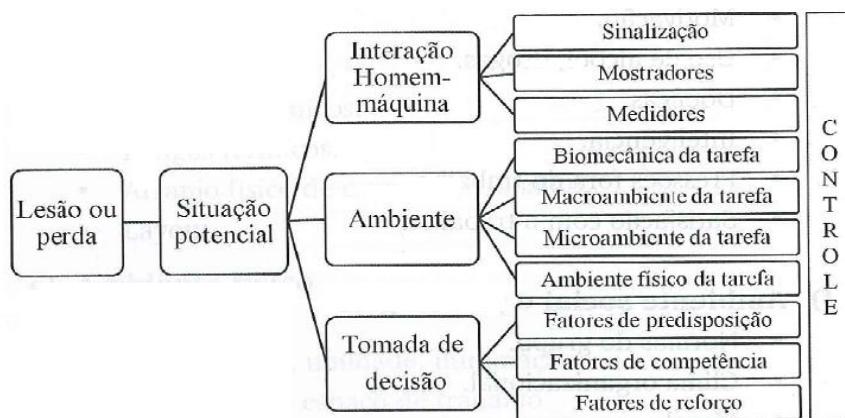


Figura 10 - Representação gráfica do modelo dos Fatores Humanos da Causa dos Acidentes  
Fonte: Lapa e Goes (2011, p. 142)

De acordo com esse modelo os fatores alavancadores do erro humano são agrupados em três classes, conforme mostrado na Figura 10: intenção homem-máquina, ambiente de trabalho e tomada de decisão. Para cada classe são implantadas medidas de controle administrativo, de engenharia e de proteção. Fisher (2005) classifica as estratégias de controle como sendo de engenharia, de auto-proteção e de gerenciamento organizacional.

Lapa e Goes (2011) ressaltam que, embora a estrutura aparentemente seja linear, existem múltiplas interações de forma que os fatores causais podem se combinar em diferentes níveis e convergir no acidente, que resulta em lesão ou perda.

#### 2.3.2.4. Outros modelos

##### 2.3.2.4.1. Modelo Sistêmico da Daniela Fisher

Em sua tese de doutorado, Fisher (2005) apresentou um modelo sistêmico com base nos fatores causais e contributivos dos acidentes de trabalho, definindo cinco fatores que começam com a letra C, o que confere ao modelo o termo “5C”: Carga de trabalho, Confiabilidade, Capacitação, Custos e Cultura de segurança.

Segundo a autora esses fatores associam-se a quatro níveis:

Conceitual: estabelece valores de segurança multidimensionais para impactar no substrato coletivo que confere a identidade da organização.

Estratégico: estabelece os objetos de intervenção conforme a(s) demanda(s) de segurança dos clientes internos e externos da empresa, as estratégias e os esforços econômicos para atingi-los e alguns marcos temporais da intervenção, tais como data de início e finalização.

Tático: envolve a seleção de critérios e planos para alcançar os objetivos da intervenção.

Operacional: atribui os recursos (humanos e físicos) às atividades de produção juntamente com os critérios de segurança e utilização. (FISHER, 2005, p. 230)

Segundo a autora existe uma correlação entre os fatores, e todos os subfatores impactam na segurança do trabalho em diferentes níveis ou graus de importância, e a intensidade de cada fator 5C para a ocorrência de acidentes varia em função do tipo de acidente.

O Quadro 2 apresenta uma síntese dos fatores e subfatores associados.

Fatores 5C	Subfatores
Carga de Trabalho	Ambientais
	Biomecânicos/Posto de trabalho
	Conteúdo da tarefa/Demanda cognitiva
	Organizacionais
	Risco
	Empresa
Confiabilidade	Sistemas físicos
	Meios de trabalho (ferramentas, equipamentos, componentes/materiais)
	Fator Humano
Capacitação	Conhecimentos
	Habilidades
	Retroalimentação (avaliação e freqüência)
Custos	Custos compulsórios
	Custos não compulsórios
Cultura de Segurança	Valores
	Atitudes
	Comportamentos

Quadro 2 – Subfatores que configuraram os Fatores 5C do modelo Daniela Fisher  
Fonte: Fisher (2005, p. 112)

## 2.4. INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES

É senso comum que após a ocorrência de um acidente deve-se imediatamente iniciar o fluxo de comunicação de emergência e tomar as ações imediatas de socorro ao acidentado. Posteriormente deve-se, então, constituir a equipe de investigação; coletar e analisar dados; identificar as causas imediatas e as básicas; propor ações corretivas e preventivas; e, por fim avaliar a eficácia das ações tomadas.

Lapa e Goes (2011) discorrem que muitos métodos de investigação são consolidados na literatura, agrupando-os em:

- Métodos baseados em diagramas sequenciais: visam representar graficamente a sequência de eventos desencadeadores do acidente.
- Métodos baseados em identificação de eventos críticos: tem como objetivo a identificação das causas raízes e podem ser incorporados em outros métodos.
- Métodos de identificação de causas raízes baseados listas de verificação: são simples por não demandarem conhecimento prévio e tentam explicar a sequência ou a gênese do acidente.
- Métodos de identificação de causas raízes baseados em técnicas de árvores: são de simples aplicação e visam identificar as causas raízes a partir de estruturas de árvores.

O presente trabalho abordará brevemente somente dois métodos desse último grupo, devido à sua vasta aplicação e simplicidade, bem como utilização para obtenção dos dados desse estudo de caso.

#### **2.4.1. Método de 5 Por Quês**

Segundo Lapa e Goes (2011) esta técnica foi desenvolvida pelo japonês Saikichi Toyoda, da *Toyota Motor Corporation*, referência no mundo no tocante a padrões de gestão da qualidade, esse método consiste em identificar a causa raiz do problema ou acidente, no caso, através da repetição da pergunta “Por quê?” por cinco vezes. Constitui-se, pois, de uma sequência de perguntas que orienta a busca pela causa raiz do problema.

Segundo os autores esse método pode ser sintetizado em 5 passos:

- Passo 1: Identificar o problema, no caso, o acidente. Nessa etapa é constituído o grupo de investigação que conheça e domine o trabalho que estava sendo executado.
- Passo 2: Iniciar a sessão de perguntas com o primeiro Por quê? Diante das várias respostas devem ser escolhidas as pertinentes para a continuação do processo interrogatório.
- Passo 3: Continuar a identificação da sequência de causas, perguntando novamente “Por quê?” a partir das respostas do Passo 2. Fazer isso sucessivamente para cada grupo de respostas. Espera-se que até o quinto “Por quê?” a causa raiz esteja evidente. No entanto não é obrigatório chegar ao quinto nível, uma vez que a causa raiz pode ser evidenciada antes disso.
- Passo 4: Selecionar juntamente com o grupo as causas julgadas pertinentes. Uma vez que os acidentes dificilmente são unicausais, é comum encontrar mais de uma causa raiz. Nessa etapa deve-se fazer o caminho contrário e avaliar se a sequência de respostas está coerente. Deve-se verificar se a remoção da causa raiz evitaria a ocorrência do acidente. Assim, se ela não o evitar, não pode ser considerada como causa raiz.
- Passo 5: Definir em grupo as ações necessárias e adequadas para remover as causas raízes e evitar a recorrência de acidentes similares.

Esse método é de simples entendimento e aplicação, não necessitando de vasto conhecimento para o seu uso. É uma técnica participativa, uma vez que pode ser necessário o envolvimento de pessoas com conhecimento complementar.

Deve-se tomar cuidado no desenvolvimento das etapas, pois escolhas equivocadas das respostas podem comprometer o resultado final, conduzindo a uma causa imprópria para o problema em questão. Isso pode acontecer devido à carência de conhecimento do grupo quanto ao cenário do problema.

A Figura 11 ilustra a aplicação desse método na análise do caso de um homem que atravessou o sinal vermelho em um cruzamento. Observa-se que

algumas causas foram descartadas, permanecendo na análise as causas julgadas como pertinentes.

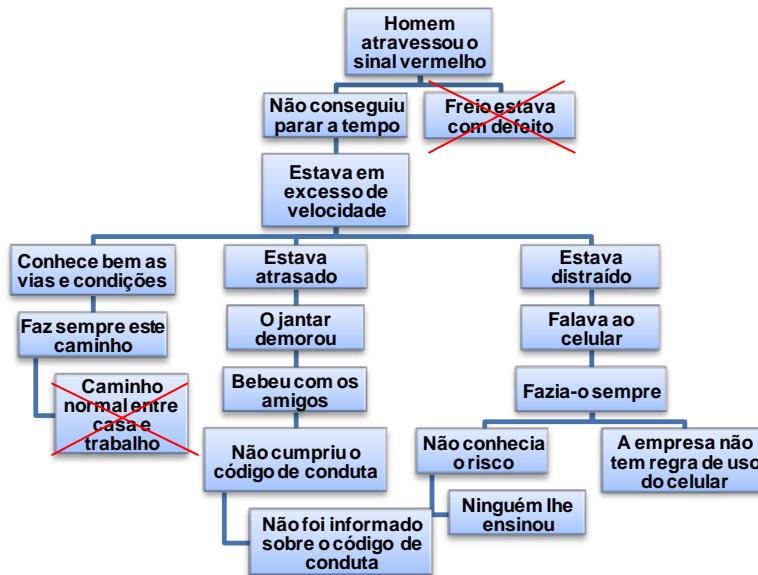


Figura 11 – Exemplo de árvore dos 5 por quês  
Fonte: Adaptado de Lapa e Goes (2011, p. 202)

#### 2.4.2. Método do Diagrama Causa e Efeito

Também criado no Japão nos anos 60, esse método desenvolvido por Kaoru Ishikawa é conhecido também como “espinha de peixe” ou “Diagrama de Ishikawa”. Esse método na atualidade consta entre as sete ferramentas básicas da gestão da qualidade, expandindo sua aplicação também em outros campos. Nesse método o acidente é causado por aspectos relacionados aos 6M – proveniente dos fatores da manufatura: Máquinas, Meio ambiente, Matéria-prima, Medidas, Método e Mão de obra. A estrutura é montada como uma relação de causa e efeito, na qual o processo é observado de forma sistemática, facilitando a compreensão do problema e sua solução (LAPA; GOES, 2011).

O Quadro 3 a seguir exemplifica os 6M no contexto da investigação de acidentes.

Máquinas	Proteção elétrica de motores, partes energizadas, proteção de partes móveis, dispositivos de acionamento e parada, alarme de partida, aterramento, freios e travas, ruído e vibração, estado das ferramentas, etc.
Meio Ambiente	Piso, corredores, áreas de circulação, condições de ventilação, temperatura ambiente, iluminação, ruído e vibração, arranjo físico, sinalização horizontal e vertical, condições de limpeza, presença de fumos, gases e vapores, espaços confinados, saídas de emergência, mobiliário, etc.
Matéria-Prima	Condições locais, forma de manuseio, estocagem, descarte, utilização de insumos, organização e ordenação, sistemas de proteção, equipamentos de proteção, etc.
Medidas	Calibragem dos instrumentos, leitura e avaliação de medidas, principalmente em equipamentos energizados, velocidade de deslocamento de equipamentos em movimento, compatibilidade de carga, avaliações de nível de exposição e limites de exposição a agentes perigosos, etc.
Método	Normas, procedimentos, instruções, regulamentos relativos à operação de máquinas e equipamentos, ao manuseio, estocagem e descarte de matéria-prima, à identificação de riscos e condições perigosas, à utilização de equipamentos de proteção, à especificação de limites de capacidade, à definição de padrões de conforto ambiental, políticas, entre outros.
Mão de Obra	Perfil físico, emocional e psicológico requerido das pessoas, nível de escolaridade, conhecimento técnico, conhecimento do local, do ambiente, dos riscos, habilidade e capacidade técnica, motivação, disciplina, etc.

Quadro 3 – Exemplos dos 6M na investigação de acidentes

Fonte: Lapa e Goes (2011)

Ainda segundo os autores, a construção do diagrama passa pelas seguintes etapas:

- Etapa 1: Definir o problema e escrevê-lo do lado direito da folha de papel, desenhando uma espinha dorsal apontada da esquerda para a direita, de forma a enquadrar os fatores de manufatura ou fatores de causa. Escrever as causas primárias julgadas pertinentes.
- Etapa 2: Escrever as causas secundárias que afetam as causas primárias (espinhas primárias). Analogamente identificar as causas terciárias, que por sua vez afetam as espinhas secundárias.
- Etapa 3: Definir a importância de cada fator e destacar os de aparente contribuição significativa para a ocorrência do evento (efeito). Essa definição visa orientar a coleta de evidências que comprovem os fatos como causas. Em seguida descartar as causas consideradas como muito pouco prováveis, sendo recomendáveis justificativas documentadas.

Esse é um método de fácil aplicação, porém pode tornar-se complexo em virtude do contexto sob estudo, sendo necessária a construção de mais de um diagrama. É de grande utilidade como meio de planejamento de uma coleta de dados para conduzir a investigação, bem como visualização e percepção das relações de causa e efeito das hipóteses levantadas.

A Figura 12 ilustra a aplicação desse método na análise do caso de um acidente com empilhadeira.

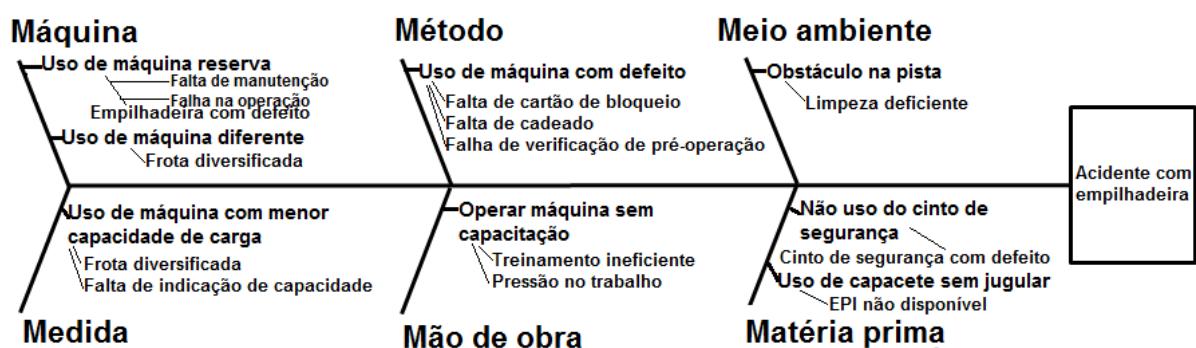


Figura 12 – Exemplos dos 6M na investigação de um acidente com empilhadeira  
Fonte: Adaptado de Lapa e Goes (2011, p. 229)

## 2.5. O HOMEM, A ORGANIZAÇÃO E O TRABALHO

### 2.5.1. Comportamento Organizacional

O Comportamento Organizacional “é o campo de estudos que investiga o impacto dos indivíduos, grupos e a estrutura tem sobre o comportamento das pessoas dentro das organizações” (ROBBINS; JUDGE; SOBRAL, 2010, p. 7). Essa disciplina visa otimizar o conhecimento das habilidades humanas para melhorar a eficácia organizacional, tendo como influência a Psicologia, a Psicologia Social, a Sociologia e a Antropologia, descritas a seguir.

Psicologia – ciência que busca medir, explicar e, algumas vezes, modificar o comportamento dos seres humanos e dos animais;

Psicologia Social – Ramo da psicologia que mistura conceitos desta ciência e da sociologia para focar a influência de um indivíduo sobre outros;

Sociologia – ciência que estuda as pessoas em relação a seus ambientes sociais ou culturais;

Antropologia – ciência que estuda as sociedades para compreender os seres humanos e suas atividades. (ROBBINS; JUDGE; SOBRAL, 2010, p. 10-11)

Todavia os seres humanos são complexos, o que dificulta a possibilidade de generalizações a partir de princípios simples e universais.

Além disso, devem ser consideradas as variáveis contingenciais, que correspondem a fatores situacionais. Outros fatores como cultura, diversidade da força de trabalho e temporariedade também podem ser relevantes.

Robbins; Judge e Sobral (2010) descrevem que o comportamento organizacional apresenta variáveis dependentes, que são os fatores-chave que se pretende explicar ou prever, que por sua vez são afetados por algum outro fator (variável independente). Dessa forma a variável independente é a suposta causa de uma mudança na variável dependente.

A seguir estão brevemente descritas as variáveis dependentes:

- Produtividade – medida de desempenho da organização ao atingir seus objetivos com eficiência e eficácia;
- Absenteísmo – não comparecimento do funcionário ao trabalho;
- Rotatividade – saída de pessoal da organização, voluntária ou involuntariamente;
- Desvio de comportamento no ambiente de trabalho – comportamento antissocial ou incivilidade no trabalho, conduta que viola os preceitos da organização e ameaça o bem estar;
- Comportamento da cidadania organizacional - comportamento que não faz parte das exigências funcionais de um cargo, mas que ajuda a promover o funcionamento eficaz da organização.
- Satisfação no trabalho – conjunto de sentimentos positivos em relação ao trabalho.

Já as variáveis independentes são, em suma:

- Variáveis no nível individual – conjunto de características pessoais e biográficas do indivíduo, tais como gênero, idade, habilidades intelectuais, físicas e mentais, valores, atitudes e emoções;

- Variáveis no nível de grupo – conjunto de características do grupo e a influência desses padrões no comportamento das pessoas;
- Variáveis no nível de sistema organizacional – conjunto de características da organização, como política, cultura e práticas internas.

Robbins; Judge e Sobral (2010) ressaltam que as atitudes e os comportamentos, bem como o engajamento e comprometimento dos funcionários ao desempenharem seu trabalho, estão diretamente relacionados à percepção de suporte organizacional, isto é, do grau em que os funcionários acreditam que a organização valoriza as suas contribuições e se preocupa com o seu bem-estar.

### **2.5.2. Motivação e satisfação no trabalho**

Abraham Maslow, psicólogo clínico e pioneiro no desenvolvimento das teorias das necessidades, propôs a existência de cinco tipos distintos de necessidades: fisiológicas (básicas), de segurança, de amor (sociais), de estima e de autorrealização. A Figura 13 abaixo ilustra a hierarquia de forma que, de acordo com a prepotência das necessidades, as necessidades no mais alto grau da hierarquia só podem influenciar a motivação se as necessidades dos graus inferiores já tiverem sido, em grande parte, satisfeitas. Segundo Maslow as necessidades básicas tem maior prepotência inicial.



Figura 13 – Hierarquia das necessidades de Maslow

A Teoria das Necessidades de McClelland, apresentada por Zanelli; Borges-Andrade e Bastos (2011) trata também das necessidades biológicas, porém não considera a perspectiva hierárquica, afirmando que há três tipos de necessidades: realização, poder e afiliação, que se inter-relacionam e se apresentam em níveis de intensidade diferentes em cada indivíduo, de acordo com seus perfis psicológico e processos de socialização. A Figura 14 ilustra essa teoria.

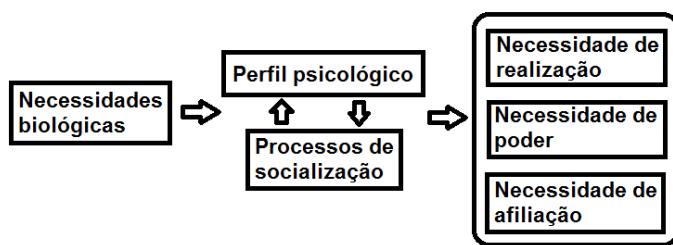


Figura 14 – Teoria das necessidades de McClelland

Wagner e Hollenbeck (1999) descrevem também a teoria de Murray acerca das necessidades manifestas, que define as necessidades como preocupações recorrentes sobre determinadas metas ou situações finais. Nesse contexto cada necessidade é composta de dois elementos: o primeiro refere-se ao objeto para o qual a necessidade está voltada, enquanto o segundo descreve a intensidade ou força da necessidade daquele objeto em particular. Murray propôs mais de 20 necessidades. O Quadro 4 apresenta algumas delas.

Algumas das Necessidades Manifestas de Murray	
Realização	Dar o máximo de si, ter êxito, realizar tarefas que requerem habilidade e esforço, ser uma autoridade reconhecida.
Ordem	Manter as coisas limpas e em ordem, fazer planos, organizar detalhes do trabalho.
Autonomia	Ser capaz de ir e vir conforme desejar, dizer o que pensa sobre tudo, ser independente dos demais para tomar decisões.
Domínio	Argumentar em favor do próprio ponto de vista, ser um líder nos grupos a que pertencer, persuadir e influenciar os outros.
Resistência	Persistir num trabalho até terminá-lo, trabalhar duro numa tarefa.

Quadro 4 - Algumas Necessidades Manifestas de Murray

Fonte: Adaptada de Wagner e Hollenbeck (1999, p. 95)

Nota-se que Murray não estabelece uma hierarquia das necessidades, o que confere flexibilidade à sua teoria. Desse modo o indivíduo pode ser motivado por mais de uma necessidade de cada vez podendo, inclusive, entrar em conflito entre si.

Lapa e Goes (2011) ressaltam que acerca da motivação é fundamental “compreender que a motivação vem das necessidades e não daquelas coisas que satisfazem essas necessidades” (LAPA; GOES, 2011, p. 74). Acrescenta ainda que, se houver possibilidade de identificar o fator motivador de uma pessoa, a etapa seguinte consiste em verificar a possibilidade da realização da expectativa dessa pessoa, sendo um passo importante a possibilidade de usar suas habilidades, capacidades e expectativas pessoais. No âmbito da segurança do trabalho não é suficiente informar sobre as condições perigosas e oferecer aos trabalhadores recursos para se protegerem, pois cada indivíduo deve ainda encontrar sua motivação pessoal para agir de forma segura. Dessa forma as estratégias fundamentadas no controle do comportamento visam estimular e medir o resultado da ação do indivíduo diante do controle externo. Assim, se o controle cessar ou falhar, há grandes chances do indivíduo apresentar comportamentos contrários às práticas seguras.

Uma pesquisa realizada apresentada em por Robbins; Judge e Sobral (2010) apontou os resultados mostrados na Figura 15 a seguir.

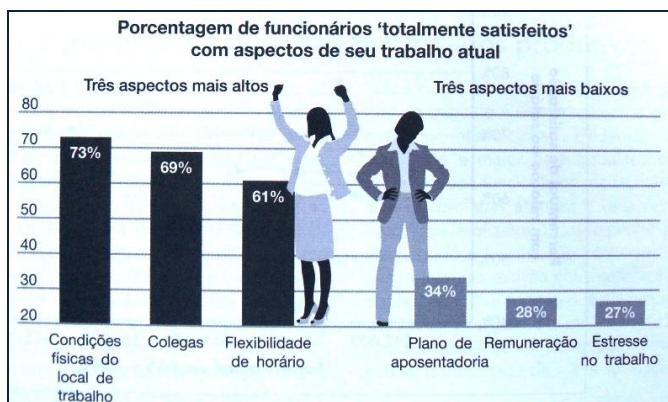


Figura 15 – Enquete comportamental sobre satisfação no trabalho  
Fonte: Robbins; Judge e Sobral (2010, p. 75)

A análise da Figura 12 mostra a importância das condições físicas do local de trabalho na promoção do bem estar e o impacto do estresse como causa de insatisfação no trabalho. Dela Coleta (1991) identificou uma relação entre a gravidade de acidentes e as condições físicas dos locais de trabalho, bem como com a política de benefícios das empresas.

Robbins; Judge e Sobral (2010) sugerem ainda um modelo teórico para o entendimento das potenciais consequências da insatisfação, mostradas na Figura 16.



Figura 16 – Reações à insatisfação no trabalho  
Fonte: Adaptado de Robbins; Judge e Sobral (2010, p. 78)

Da mesma forma relacionou a satisfação no trabalho com o desempenho, o comportamento de cidadania organizacional, a satisfação dos clientes, o absenteísmo, a rotatividade e os desvios de conduta no ambiente de trabalho.

### **2.5.3. Emoções, sentimentos e relacionamentos**

Robbins; Judge e Sobral (2010) abordam a influência das emoções e sentimentos na tomada de decisão, afirmando que nas organizações esse processo prima pela racionalidade. Alerta ainda que os sentimentos podem assumir papéis funcionais ou disfuncionais, dependendo de como o indivíduo lida com eles durante o processo decisório.

Enquanto os sentimentos positivos contribuem para o processamento cognitivo de informações, as emoções positivas também aumentam a capacidade de solução de problemas e, inclusive, o desempenho na resolução de problemas complexos. Portanto a intensidade das emoções também influencia no processo decisório.

Já a intensidade dos sentimentos condiciona a tomada de decisão somente para problemas intuitivos, dessa forma pode tornar-se prejudicial quando as pessoas tomam decisões rápidas e intuitivas, dificultando a identificação de vieses decisórios que as levam a decisões errôneas.

Adicionalmente há pesquisas que correlacionam a afetividade negativa a uma maior ocorrência de acidentes de trabalho, sugerindo que os funcionários não devem se envolver em situações de risco potencial quando estiverem de mau humor, uma vez que nessa condição estão mais ansiosos e distraídos, podendo resultar em comportamentos negligentes.

Lapa e Goes (2011) tratam os relacionamentos como processos constituídos de uma série de interações, com presença de conteúdo emocional e intencionalidade. Descrevem que “ambientes organizacionais que possuem um clima em desequilíbrio são terrenos férteis para relacionamentos adoentados” (LAPA; GOES, 2011, p. 76). Relatam ainda que uma elevada qualidade dos relacionamentos interpessoais propicia uma melhor comunicação interpessoal, amplia o grau de confiança entre as pessoas, gera maior compartilhamento de metas, ideias e técnicas, gerando um ambiente seguro e criando espaço para a aprendizagem a partir dos erros.

#### **2.5.4. O erro humano**

Segundo Lapa e Goes (2011) o processo de tomada de decisão a partir de um estímulo passa pela percepção do indivíduo em relação ao ambiente, processamento, seleção de resposta e execução da resposta. Por sua vez, Day (1979) relata que grande parte do comportamento mediado pela percepção é consequência das experiências passadas do indivíduo.

Sperling e Martin (1999) tratam o processo de percepção como uma ilusão ou resultado de uma perspectiva real da realidade externa, atuando com o princípio da ação e reação. Relacionam ainda aos erros percepção: a emoção, o entusiasmo, os desejos e as sugestões, que podem favorecer ou não a solução de problemas após a percepção e processamento das informações provenientes do ambiente. Além do papel das emoções no comportamento indivíduo, Skinner (1998) aborda a importância do meio ambiente no controle do comportamento e os estímulos provocados nos seres humanos, bem como os problemas tradicionais no controle por estímulos.

Segundo Lapa e Goes (2011) os erros humanos, antes tratados como “atos inseguros”, decorrem das características naturais do homem e das condições e situações nos seguintes âmbitos:

- Processos;
- Gerenciamento;
- Cultura organizacional;
- Relações interpessoais no trabalho;
- Comunicação na organização.

Ainda segundo os autores: “o erro humano é uma falha em não completar uma ação ou frustrar seu resultado esperado” (LAPA; GOES, 2011, p. 77). Acresentam que envolve algum tipo de desvio cuja ocorrência é imprevisível e sem possibilidade de intervenção.

Martins (2010) classifica os erros humanos em dois grupos: os erros não intencionais e os erros intencionais.

Entre os erros não intencionais estão o deslize e o lapso, que ocorrem durante a execução de tarefas rotineiras. Enquanto o deslize relaciona-se a um movimento físico, o lapso associa-se à falha de memória. Adiciona-se a esse grupo o equívoco, que ocorre devido à falta de conhecimento da tarefa, ocorrendo normalmente na fase de planejamento.

Em contrapartida, os erros intencionais consistem de uma quebra deliberada e consciente de regras e procedimentos. Entre esses estão a violação, na qual o foco é ter a tarefa realizada o mais breve possível, podendo ser cultural ou excepcional, e a sabotagem, na qual a violação das regras visa prejudicar alguém ou algo.

Segundo Lapa e Goes (2011) o lapso e o deslize resultam de deficiência no processamento mental de informações, estando associados à percepção, ao processamento sensorial, à memória e à atenção no trabalho. No âmbito da percepção e do processamento sensorial relacionam-se à dificuldade de identificação de objetos, sinais, alarmes e outros estímulos decorrentes de similaridades na aparência. No âmbito da memória relacionam-se à “robotização” da execução da tarefa e consequente dificuldade na migração de informações para a memória de curto prazo, bem como à dificuldade de buscar informações na memória de longo prazo, pelo cansaço, estresse, idade e outros fatores. Essas características tornam esses tipos de erros humanos de difícil prevenção, devendo-se atuar sobre as instalações e equipamentos. Enquanto o lapso refere-se a um “branco” na memória, o deslize é configurado por uma alteração inadvertida na execução do procedimento.

O equívoco é um erro de julgamento que significa processar informações incompletas ou admitir a aplicação de condições usuais em situações nas quais as mudanças deveriam ser consideradas. A prevenção desse tipo de erro envolve a comunicação através da sinalização, procedimentos rígidos e redundância de defesas e barreiras.

Lapa e Goes (2011) defendem que, em se tratando da violação, reforços positivos às violações excepcionais, bem como a ausência de reforços negativos, podem transformar essas violações em culturais. Esses erros intencionais envolvem motivos, dessa forma a prevenção passa necessariamente pela identificação desses motivos e das suas causas fundamentais. A sabotagem, por sua vez, envolve sentimentos de descontentamento, frustração, mágoa, raiva e consequente revolta. Logo a prevenção desse tipo de erro passa pela qualidade das relações de trabalho, sendo o clima organizacional e os estilos gerenciais aspectos significativos na promoção de satisfação e prazer no trabalho.

Outra abordagem para o erro humano em acidentes consiste em classificar as causas de incidentes em seis grupos, formando um hexágono de falhas, desenvolvido pelo ergonomista Hudson Couto em 1995. Segundo o autor o acidente dificilmente ocorre devido a um fator isolado, sendo construído ao longo do tempo por fatores que se combinam (LAPA; GOES, 2011). A Figura 17 a seguir ilustra o modelo.

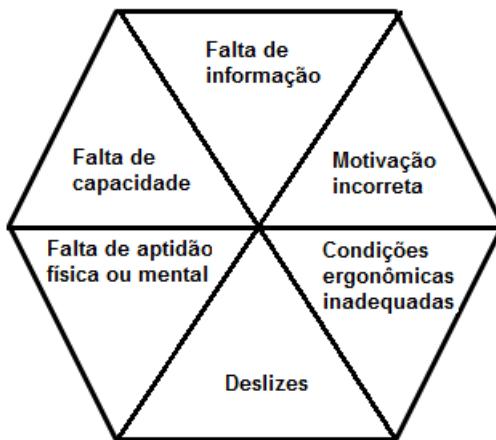


Figura 17 – Hexágono de falhas

Fonte: Adaptado de Lapa e Goes (2011, p. 94)

A falta de capacidade corresponde a uma desqualificação para a execução da tarefa. Porém o treinamento por si só não capacita, sendo necessário que a pessoa incorpore o conhecimento. A falta de aptidão física e mental envolve duas circunstâncias: ou o indivíduo não apresenta perfil mínimo para execução da tarefa ou as condições alteram momentaneamente essa aptidão. A falta de informação pode ser devido à deficiência no processo de comunicação ou erro na interpretação da informação. A motivação incorreta envolve excesso de confiança, principalmente entre os mais experientes. As condições ergonômicas inadequadas estão relacionadas ao ambiente, às máquinas e aos equipamentos, envolvendo improvisações. Por fim, os deslizes consistem em falhas que ocorrem quando a pessoa tem a informação, qualificação e capacitação, aptidão física e mental, motivação, contudo descumpre alguma etapa de execução da tarefa, o que resulta no acidente (LAPA; GOES, 2011). Os autores ressaltam ainda a importância da compreensão do erro humano e suas características na prevenção.

## 2.6. SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA

A norma britânica BSI OHSAS 18001 (2007) foi concebida como uma especificação dos requisitos do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho. Ela tem sido implantada em organizações que visam atingir e demonstrar

sólido desempenho em Saúde e Segurança do Trabalho (SST) por meio do controle dos riscos de SST, estabelecimento de uma política e de objetivos de SST.

Essa norma, assim como a ISO 9001 e a ISO 14001, é baseada na metodologia conhecida como PDCA, na qual a etapa de planejamento consiste no estabelecimento da política, objetivos, metas e programas para atingir os resultados almejados pela organização; a etapa de execução consiste na implementação dos programas de gestão; a etapa de verificação visa medir e monitorar o desempenho em relação à política e aos objetivos de SST; e a etapa de ação envolve a promoção de ações de melhoria contínua do desempenho em SST. A Figura 18 a seguir apresenta o modelo de sistema de gestão da SST para a norma BSI OHSAS 18001.



Figura 18 - Modelo de sistema de gestão da SST para a norma BSI OHSAS 18001  
Fonte: BSI OHSAS 18001(2007)

Esta norma é aplicável a qualquer organização que deseje estabelecer um sistema de gestão de SST a fim de eliminar ou minimizar riscos de SST associados às suas atividades; implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão da SST; assegurar-se de sua conformidade com sua política declarada de SST; demonstrar conformidade com norma por uma auto-avaliação e autodeclaração, ou buscando a confirmação de sua conformidade por meio de partes que tenham interesse na organização, ou buscando confirmação de sua autodeclaração por meio de uma parte externa à organização, ou buscando a certificação de seu sistema de gestão da SST por uma organismo certificador.

Os elementos principais previstos são a política de SST, que deve ser apropriada à natureza e aos riscos da organização; o planejamento, que passa pela

identificação de perigos, avaliação dos riscos e estabelecimento de medidas de controle, identificação dos requisitos legais e outros aplicáveis, estabelecimento de objetivos, metas e programas; a implementação e a operação, que envolvem recursos, definição de responsabilidades, competência, conscientização e treinamento, comunicação, participação e consulta, documentação, controle de documentos, controle operacional, preparação e atendimento à emergências; a verificação, que envolve o monitoramento e a medição do desempenho, avaliação do atendimento aos requisitos legais, a investigação de incidentes, tratamento de não conformidades, controle de registros, auditoria interna; e por fim a análise crítica pela alta direção, que deve ser realizada periodicamente para assegurar contínua compatibilidade, adequação e eficácia do sistema de gestão de SST.

O nível de detalhes e a complexidade do sistema de gestão de SST, bem como a extensão da documentação e dos recursos a ele destinados, dependem de vários fatores, tais como o escopo do sistema, o porte da organização e a natureza de suas atividades, produtos e serviços, e também a cultura da organização.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho consiste essencialmente em um levantamento e análise dos registros de acidentes de trabalho típicos gerados pelo sistema de gestão de uma empresa que atua no segmento de óleo e gás território nacional, na execução de obras de construção e montagem industrial.

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa desse estudo atua no setor de serviços de engenharia desde a década de 80 e atualmente emprega em torno de 1500 funcionários. Seus empreendimentos *on shore* e *off shore* consistem em obras de construção civil e montagem industrial nos segmentos de produção, transporte, armazenamento e refinamento de petróleo e saneamento. Em geral a duração dos contratos está compreendida entre 150 dias e 2 anos, sendo que em 2012 o maior pico de efetivo em um único empreendimento foi em torno de 500 funcionários. Entre mobilizações e desmobilizações no ano sob estudo foram reunidos dados de um total de oito empreendimentos.

A empresa busca excelência nas questões alusivas à qualidade, saúde, segurança e à preservação do meio ambiente na execução de suas atividades nas diversas regiões do país. Apresenta ainda um Sistema de Gestão Integrado implantado quanto aos requisitos das normas ISO 9001 (qualidade), ISO 14001 (meio ambiente) e OHSAS 18001 (saúde e segurança), sendo este certificado por Organismo Certificador Credenciado reconhecido internacionalmente. Desse modo seu SGI passa por auditorias de primeira, segunda e terceira parte periodicamente, além da análise crítica pela alta direção da empresa.

O Sistema de Gestão implementado em uma obra contribui positivamente no cumprimento dos requisitos legais, documentações e atividades ligadas à gestão nas áreas de saúde, segurança, meio ambiente e no que diz respeito aos relatórios e evidências da garantia da qualidade do produto. Os

resultados das auditorias internas e externas realizadas no ano de 2012 foram muito satisfatórios, não sendo registrada nenhuma Não Conformidade Maior, que configura um desvio que de alto potencial de comprometimento do Sistema de Gestão.

Como ferramenta de gestão no âmbito da prevenção de acidentes, a empresa utiliza a Análise Preliminar de Risco (APR) para todas as atividades executadas, visando a identificação dos riscos e a adoção de medidas de eliminação, redução e controle. Além disso, apresenta procedimentos executivos documentados para cada atividade; programa de treinamento da mão de obra, que prevê no mínimo 1,2% das horas-homem de exposição ao risco como meta; programa de tutoria da mão de obra recém-contratada, que é acompanhada por um empregado mais experiente na função por um período de um mês; programa de promoção da cultura de segurança, que consistem em práticas de controle pelo comportamento (auditorias comportamentais); programa de registro de incidentes, através de formulários disponíveis por todo o canteiro de obra; programa de gestão de mudanças, para mudanças que afetem o SMS; gestão dos programas legais, através de consultoria especializada e sistema informatizado; comunicação de segurança, verbal e visual; e inspeção dos locais de trabalho, através da aplicação de listas de verificação. Vale ressaltar que a Alta Direção atua efetivamente na defesa da segurança como valor sendo, pois, inegociável.

### 3.2. REGISTROS DOS ACIDENTES

Este trabalho visa analisar os acidentes de trabalho típicos ocorridos durante o ano de 2012 nas obras de construção e montagem industrial da empresa de engenharia apresentada anteriormente.

Os documentos emitidos pelo SGI da empresa cujas informações ofereceram subsídios a essa pesquisa consistiram em:

- Comunicados de Acidente de Trabalho (CAT);
- Relatórios de Investigação de Acidente (RIA);
- Relatórios de auditoria comportamental;

- Registros de incidentes;
- Resumo Estatístico Mensal (REM);
- Planilha de Objetivos e Metas.

Os objetivos e metas serão apresentados adiante, juntamente com os indicadores. Vale ressaltar ainda que as metodologias de investigação utilizadas pela empresa foram: Método dos 5 Por Quês e Diagrama de Causa e Efeito.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. RESUMO ESTATÍSTICO MENSAL

A Tabela 4 a seguir apresenta o Resumo Estatístico Mensal da empresa no decorrer de 2012, relacionando o número de empregados, as horas de exposição ao risco, horas de treinamento em SMS e indicadores de acidentes de trabalho típicos.

Tabela 4 - Resumo Estatístico Mensal de 2012

Mês	Número de Empregados	Resumo Estatístico - Acumulado 2012							
		Horas de Exposição ao Risco	Horas de Treinamento em SMS	Acidentes		Dias Perdidos e Debitados	Acidentes Típicos		
				Com Afast.	Sem Afast.		TFCA (meta=0)	TFSA (meta<5,0)	TG (meta=0)
Janeiro	677	128.700	3.902	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Fevereiro	709	99.263	3.337	1	1	8	4,38	4,38	35,00
Março	789	142.589	14.548	0	6	0	2,69	18,89	21,58
Abril	781	136.263	3.768	0	3	0	1,97	19,73	15,78
Maio	813	146.234	3.126	0	6	0	1,53	24,50	12,25
Junho	879	160.926	3.972	0	3	0	1,22	23,34	9,82
Julho	1.032	195.927	3.828	0	1	0	0,99	19,80	7,92
Agosto	1.081	231.459	3.746	0	5	0	0,80	20,13	6,44
Setembro	1.144	251.947	3.770	1	3	12	1,34	18,76	13,40
Outubro	1.207	255.340	7.245	0	5	31	1,14	18,88	29,18
Novembro	1.367	329.692	4.991	0	0	20	0,96	15,87	33,88
Dezembro	1.317	266.562	3.917	0	2	0	0,84	14,84	30,06
<b>ACUMULADO</b>	-	<b>2.361.779</b>	<b>60.150</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>71</b>	<b>0,84</b>	<b>14,84</b>	<b>30,06</b>

Esse resumo estatístico revela que, sob o enfoque preventivista, em média 3% das horas de trabalho foram destinadas a treinamentos de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde), sendo que no mês de março esse índice chegou a 10% devido à mobilização de novos contratos. Tal índice superou a meta interna da empresa, correspondente a 1,2% das horas de exposição ao risco.

Observa-se ainda que as Taxas de Frequência de Acidentes Com e Sem afastamento, TFCA e TFSA respectivamente, bem como a taxa de Gravidade (TG), somente alcançaram a meta estabelecida no mês de janeiro, onde não ocorreu nenhum acidente de trabalho. Vale ressaltar que poderia ser feita ainda uma análise

do desempenho dos 12 meses anteriores, e dessa forma as taxas de janeiro não seriam nulas.

#### 4.2. PIRÂMIDE DE FRANK BIRD

O Quadro 5 a seguir apresenta o acompanhamento dos desvios identificados através da aplicação de auditorias comportamentais ao longo do ano de 2012, bem como os incidentes registrados pelo seu respectivo programa.

As auditorias comportamentais e os registros de incidentes foram realizados pela equipe de SMS e demais lideranças, como gerentes, coordenadores, supervisores e encarregados das obras.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Incidentes	4	7	18	4	3	13	4	7	13	12	44	6	134
Desvios	118	231	84	220	735	369	300	419	558	1.005	890	840	5.769

Quadro 5 – Número de incidentes e desvios ao longo de 2012

A Figura 19 apresenta os dados de 2012 de acidentes, incidentes e desvios sob a ótica de Frank Bird.



Figura 19 – Pirâmide de Frank Bird da empresa em 2012

A Figura 19 mostra que houve 2 acidentes com afastamento, 35 acidentes sem afastamento, 134 incidentes e 5769 desvios. Percebe-se que nem sempre foi possível verificar uma relação direta entre um elevado número de desvios e incidentes à ocorrência de acidentes no mês ou no subsequente, o que se leva a inferir que a ocorrência de acidentes sugere fatores que transcendem este controle implementado no sistema de gestão de segurança. Ou, ainda, que a ferramenta pode não estar sendo aplicada com seriedade e disciplina. Possivelmente há uma subnotificação dos registros, conforme quantitativos estudados pelo Frank Bird.

#### 4.3. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTADOS

O levantamento do perfil dos acidentados revela que todos são do sexo masculino e não sofreram acidentes anteriores na empresa. Em 86% dos casos o acidentado é funcionário da própria empresa, enquanto nos 14% restantes ele estava a serviço de uma empresa contratada, ou seja, trata-se um terceiro.

O Gráfico 1 a seguir apresenta a idade dos acidentados, que revela que quase 60% dos acidentados tem até 30 anos de idade, ou seja, representam uma mão de obra jovem. Dos 37 acidentados apenas 4 tinham mais de 50 anos, o que corresponde a 11% dos acidentados.

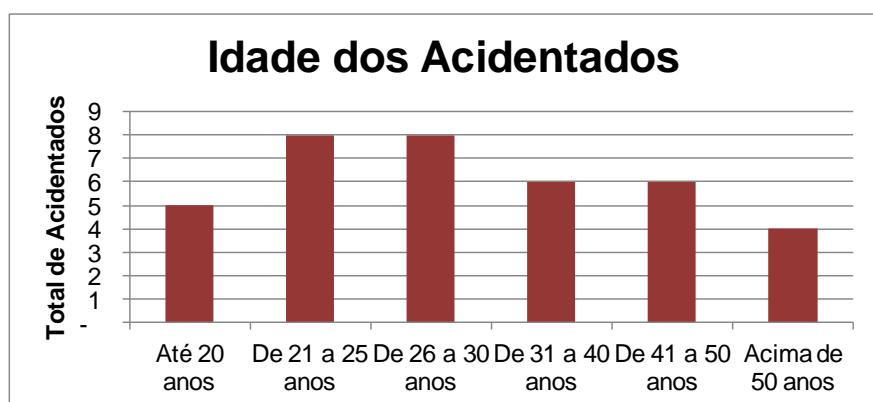


Gráfico 1 – Idade dos acidentados

Já o Gráfico 2 a seguir revela que 32,43% dos jovens se acidentaram ao desempenhar a função de ajudante, que representa a base da hierarquia de funções em uma obra de construção e montagem industrial, o que indica um grau de escolaridade muito baixo. Na sequência os que mais se acidentaram foram os carpinteiros (21,62%), seguidos dos montadores de andaimes (13,51%).

Eventualmente verifica-se a existência de trabalhadores quase analfabetos, com habilidades insuficientes de leitura e escrita, o que dificulta o entendimento de sinalizações de segurança, ainda que haja a preferência por indicações com desenhos. Da mesma forma fica comprometida a leitura de folders, folhetos, APR, ordem de serviço, permissões de trabalho e procedimentos executivos.

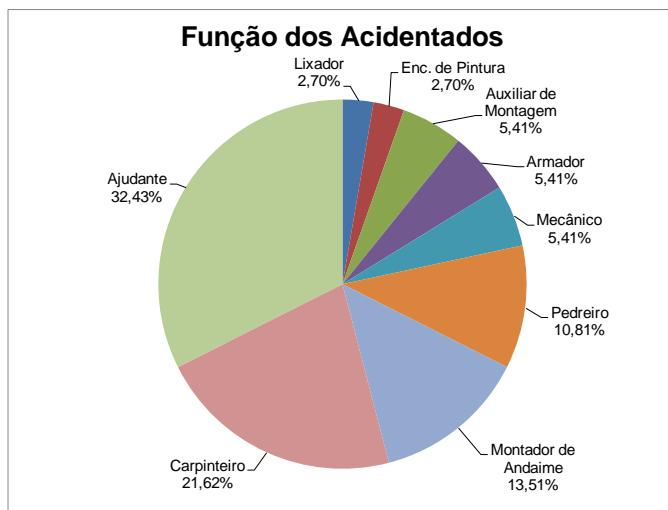


Gráfico 2 – Função dos acidentados

O Gráfico 3 apresenta o tempo de experiência na função em que o funcionário desempenhava atividade quando se acidentou, a partir do qual podemos concluir que 65% dos acidentados possuem até dois anos de experiência na função, ou seja, ainda não adquiriram uma vasta experiência. Dessa forma 35% dos acidentados tinham mais de dois anos de experiência na função na qual se acidentaram em 2012.



Gráfico 3 – Tempo na função

O Gráfico 4 apresenta o tempo do acidentado na empresa, revelando a maior ocorrência de acidentes envolvendo os recém contratados , entre 1 e 3 meses apenas. O percentual de acidentados nesse grupo é 62%. Apenas 3 dos acidentados estavam há mais de dois anos trabalhando na empresa, o que corresponde a 8%.

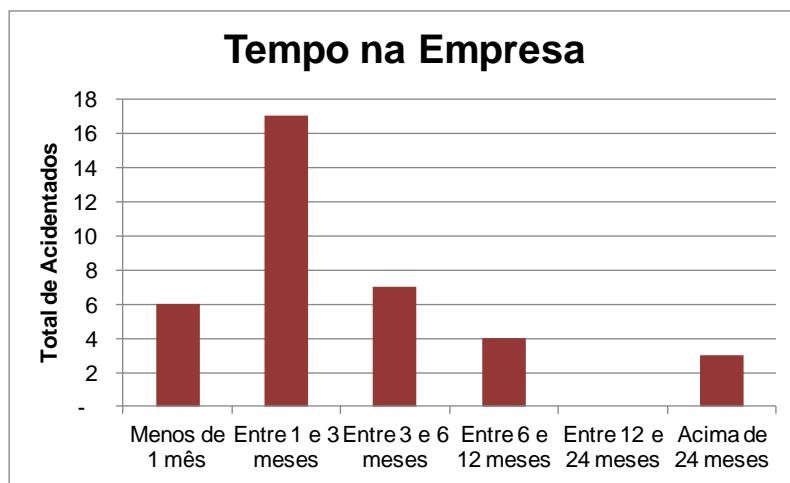


Gráfico 4 – Tempo na empresa

Esse gráfico sugere que a rotatividade de mão de obra impacta significativamente no grau accidentalidade do negócio da empresa, e consequentemente no alcance das metas estabelecidas, uma vez que parece

dificultar a incorporação da cultura de segurança, um processo lento que demanda investimento, dedicação e perseverança por parte dos gestores da organização.

## 4.4. COMPILAÇÃO DOS ACIDENTES

### 4.4.1. Acompanhamento mensal

O Gráfico 5 apresenta o acompanhamento mensal dos acidentes típicos com e sem afastamento ocorridos em todos os empreendimentos da empresa durante o ano de 2012. A partir desse pode-se dizer que nos meses de março e maio ocorreram mais acidentes que nos demais, totalizando 6 acidentes cada, o que é coerente com momentos de mobilização de novos contratos, bem como nos meses de agosto e outubro, em que foram contratados novos funcionários para atender à demanda do maior dos empreendimentos em andamento. No mês de outubro começou a ser implantado o Programa de Promoção da Cultura de Segurança, que apresentou resultados bastante positivos nos meses seguintes, em novembro e dezembro de 2012, como é possível observar no Gráfico 5.

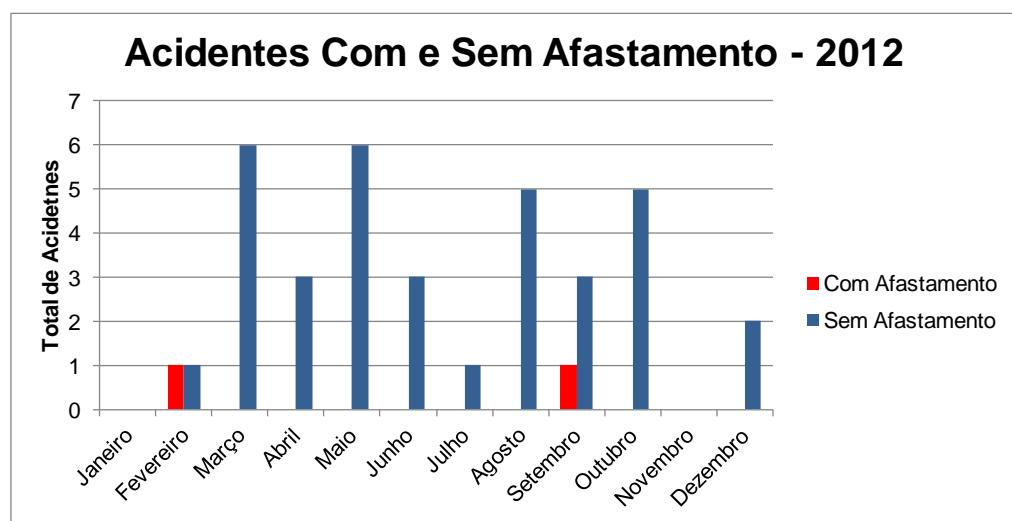


Gráfico 5 – Acompanhamento mensal dos acidentes de trabalho

#### 4.4.2. Período das ocorrências de acidente

Nesse item são avaliados o dia da semana e o horário no qual ocorreram os acidentes de trabalho. Embora historicamente a tendência de acidentes no início e no final da semana seja conhecida, a análise do Gráfico 6 não permite determinar o dia da semana de maior propensão ao acidente nesses empreendimentos. Observa-se que 24% das ocorrências foram na terça-feira, seguida de 22% na quinta-feira e 16% na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A baixa ocorrência no final de semana decorre da queda vertiginosa no número de trabalhadores expostos ao risco.

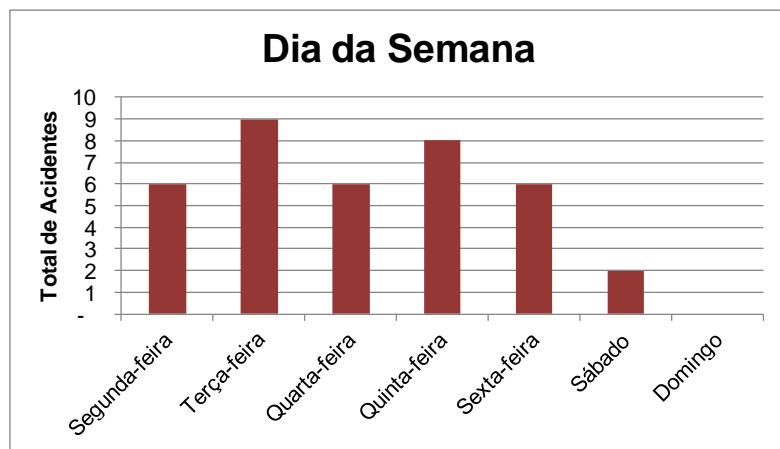


Gráfico 6 – Dia da semana no qual ocorreram os acidentes

O Gráfico 7 apresenta o horário em que ocorreram os acidentes de trabalho, a partir do qual conclui-se que aproximadamente 45% dos acidentes ocorreram a partir da sexta hora de trabalho no dia. Dessa forma pode-se inferir que a fadiga realmente contribui para uma queda no nível de alerta e aumenta a probabilidade da ocorrência do evento indesejado, o que foi tratado na revisão bibliográfica.



Gráfico 7 – Horário de ocorrência dos acidentes

#### 4.4.3. Características dos acidentes

O Gráfico 8 mostra a maior ocorrência de acidentes nas atividades executivas da construção civil em detrimento das demais disciplinas, totalizando quase 60% dos acidentes. A segunda maior pontuadora nesse caso foi a Montagem Mecânica, apresentando 22% das ocorrências de acidente. Já as disciplinas de Montagem de Tubulação e Montagem de Estrutura Metálica foram as que menos tiveram acidentes, correspondendo a 3% cada.

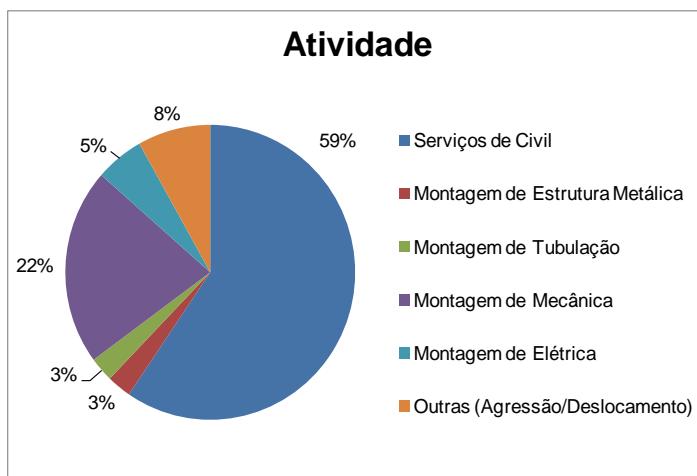


Gráfico 8 – Atividade relacionada ao acidente

O Gráfico 9 relaciona a natureza dos acidentes registrada nas comunicações de acidente de trabalho cadastradas no sistema informatizado do

Ministério da Previdência Social. Nota-se que pouco mais da metade das ocorrências envolveu o impacto sofrido de pessoa contra objeto, 22% das lesões foram provenientes de contato com objeto ou substância e 16% aprisionamento entre objetos. O menor percentual de lesões ocorreu devido ao esforço excessivo ao erguer ou empurrar, apenas 3%.

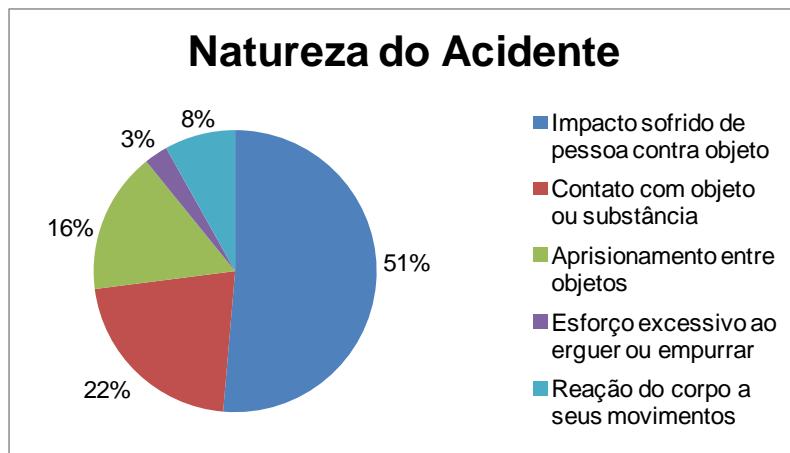


Gráfico 9 – Natureza do acidente conforme classificação do Ministério da Previdência Social

#### 4.4.4. Características da lesão

Os Gráficos 10 e 11 a seguir apresentam a natureza da lesão e o agente causador, respectivamente. Observa-se a maior incidência de lesão imediata (41%), enquanto os maiores agentes causadores foram os pregos e as estruturas de cimbramento, com 14% cada, fato que corrobora o maior envolvimento da equipe de civil em acidentes.

Após a lesão imediata, tem-se corte / ferida contusa com 16%, seguida da escoriação / abrasão e distensão / torção, com 14% cada. A lesão que menos ocorreu foi a luxação, em 3% dos acidentes.

É importante ressaltar que a classificação da natureza da lesão foi obtida através dos Comunicados de Acidente de Trabalho, enquanto os agentes causadores provem dos registros internos da empresa no tocante à investigação dos

acidentes. Essa escolha decorre do maior rigor de detalhes na classificação do agente causador, possibilitando uma análise mais criteriosa.

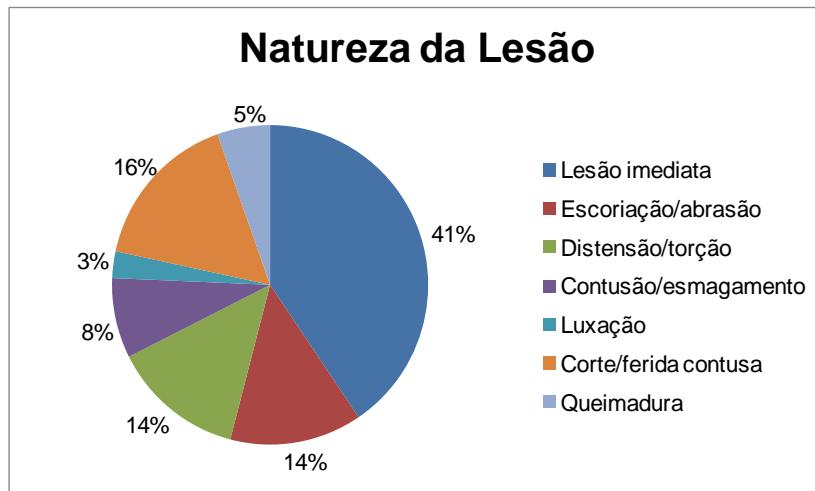


Gráfico 10 – Natureza da lesão conforme classificação do Ministério da Previdência Social

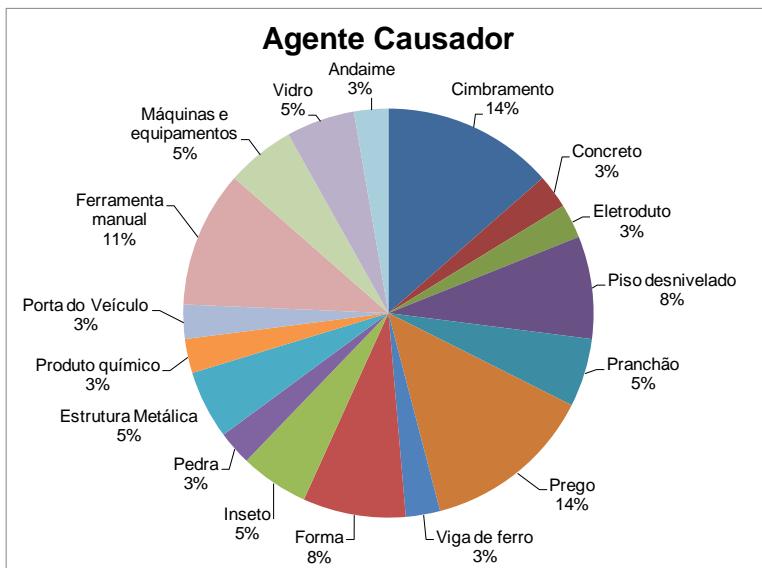


Gráfico 11 – Agente causador da lesão (classificação da empresa)

Frente ao Gráfico 12, conclui-se que, no grupo que mais se acidentou – o de ajudantes, a parte do corpo mais atingida foi o dedo, seguido da perna e da mão. Observa-se ainda que, considerando todos os acidentes e funções, 30% das lesões foram no dedo, e 22% foram na mão. As partes menos afetadas foram os punhos, o joelho e o rosto, com apenas um acidente cada.

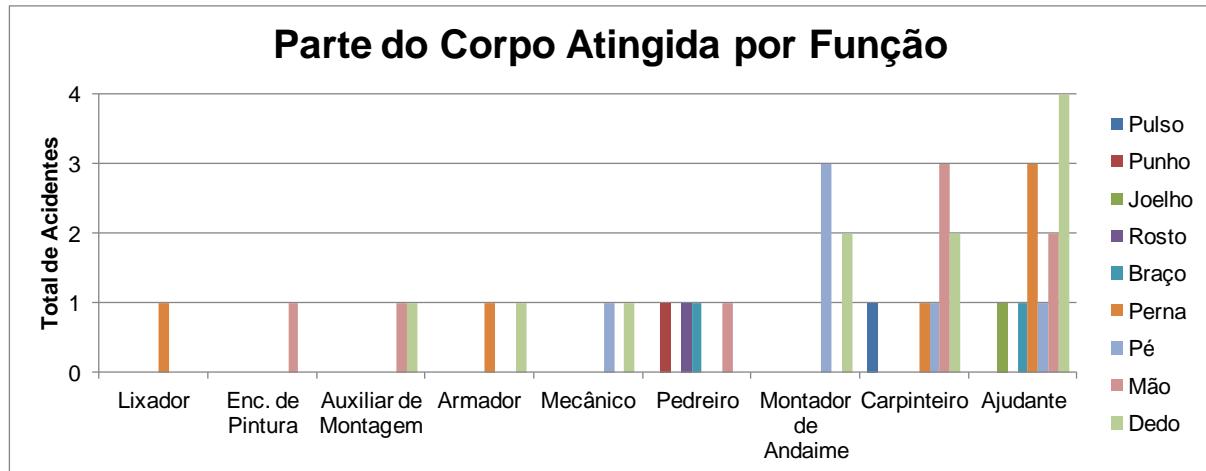


Gráfico 12 – Parte do corpo atingida por função

#### 4.4.5. Resultado das investigações

Finalmente, diante do Gráfico 13 exposto a seguir, que apresenta as principais causas básicas identificadas na investigação dos acidentes, pode-se observar extrema influência do fator humano no processo que desencadeia o acidente de trabalho, visto que praticamente a totalidade das causas apontadas relaciona-se, de alguma forma, a um tipo de erro humano, visto que remetem à aspectos humanos do processo de trabalho, como atenção, conhecimento, habilidade e personalidade.

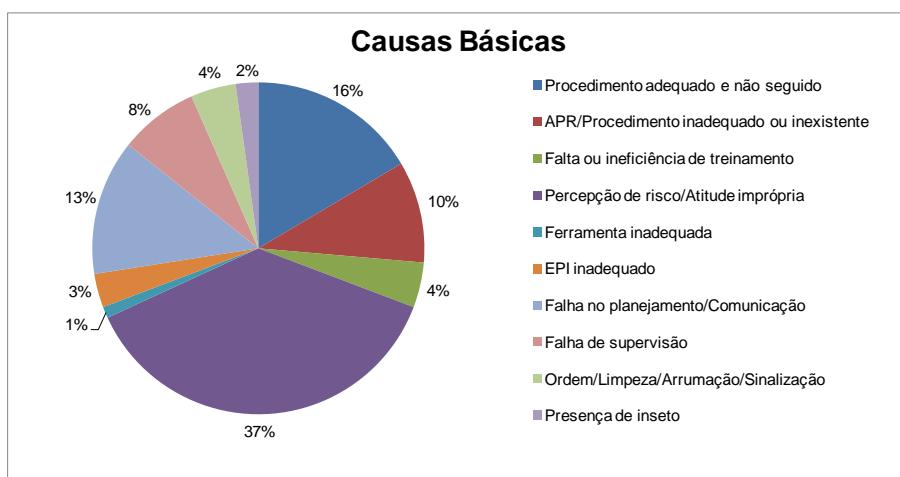


Gráfico 13 – Causas básicas identificadas na investigação

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho reuniu as principais teorias e modelos sobre a gênese de acidentes abordados na literatura, bem como os métodos de análise e investigação de acidentes mais consolidados entre os especialistas no assunto. Cada um desses apresenta vantagens e desvantagens segundo suas características específicas, que focam em determinado aspecto ou fator contribuinte dessas ocorrências súbitas e indesejáveis.

Concomitantemente, verificou-se que é aplicável à empresa a estatística nacional que aponta o dedo como a parte do corpo mais atingida entre os acidentados. Esse fato é aceitável devido ao ser humano utilizar as mãos em todas as atividades do trabalho e do dia-a-dia, tornando-as mais vulneráveis.

É importante ressaltar, frente à constatação de que a maioria das causas básicas dos acidentes relaciona-se intimamente às adversidades do fator humano, que no processo de consolidação da efetiva cultura de prevenção na empresa é essencial o papel das lideranças de ponta – supervisores e encarregados, posto que estes, como atores sociais, precisam assimilar e colocar em prática os conceitos de segurança no seu ambiente de trabalho, buscando aprimoramento diário. Contudo vimos também que o fator humano por si só não é suficiente para desencadear o acidente, sendo necessário compreender os demais fatores e sua interação no contexto. Embora a empresa apresente um sistema de gestão de segurança consolidado, nota-se que isso não determina a anulação da possibilidade do acidente.

Em suma, o presente trabalho tratou da importância do entendimento do acidente de trabalho, iniciando-se pela sua aceitação e registro, seguidos de análise e investigação profundas dos fatores que desencadeiam o mesmo, um evento indesejável e inesperado que pode desse modo, inclusive, tornar-se previsível e, portanto, evitável.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. M. **Construindo a culpa e evitando a prevenção:** caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio. 2001. 222 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública – USP. São Paulo, 2001.

ALVES, J. L. L. Programa eficaz: avaliação inicial da cultura e das crenças das empresas são fundamentais. Revista Proteção, São Paulo, n. 248, p. 78-81, agosto 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280:** cadastro de acidente do trabalho - procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2011.

BARBOSA, T.S. **Gerenciamento de riscos de acidentes do trabalho:** estudo de caso em uma obra de construção de dutos terrestres. 2002. 97 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da previdência social:** Suplemento Histórico (1980 a 2011). 2012a. Disponível em: <[http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1\\_121023-162855-536.pdf](http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1_121023-162855-536.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da previdência social 2011**, 2012b. Disponível em: <[http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1\\_121023-62858-947.pdf](http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1_121023-62858-947.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Caminhos da análise de acidentes de trabalho.** Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/pub\\_cne\\_analise\\_acidente.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_analise_acidente.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Guia de análise de acidentes de trabalho**, 2010. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/guia\\_analise-acidente.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/guia_analise-acidente.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2013.

BRITISH STANDARDS INTITUTION. **OHSAS 18001: Occupational health and safety management systems – specification.** Londres, 2007.

DAY, R.H. **Psicologia da percepção.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979. 118 p.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho:** Estudo da psicopatologia do trabalho. São Paulo: Cortez, 1987. 168 p.

DELA COLETA, J. A. **Acidentes de trabalho:** Fator humano – Contribuições da Psicologia do Trabalho nas Atividades de Prevenção. São Paulo: Editora Atlas, 1991. 152 p.

FAUHT, M. **Cenário complexo.** Revista Proteção, São Paulo, n. 226, p. 38-54, outubro 2010.

FISHER, Daniela, **Um modelo sistêmico de segurança do trabalho.** 2005. 262 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LAPA, R. P.; GOES, M. L. S. **Investigação e análise de incidentes:** conhecendo o incidente para prevenir. São Paulo: Editora Edicon, 2011. 367 p.

LINO, D.; DIAS, E. C. **A globalização da economia e os impactos sobre a saúde e segurança dos trabalhadores.** 1995?. Disponível em:  
<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/global-lino.doc>. Acesso em: 07 mai. 2013.

MARTINS, I.S. et al. Lidando com o erro: comportamentos indesejados devem ser analisados corretamente para que sejam eliminados. Revista Proteção, São Paulo, n.228, p. 50-53, dezembro 2010.

NUNES, R. **Acidentes de trabalho na Indústria transformadora de rochas ornamentais da região de Pero Pinheiro:** proposta de um instrumento de recolha de dados. 2006. 159 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), **Declaração universal dos direitos humanos**, 1948. Disponível em:  
<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-os-direitos-humanos/>. Acesso em: 07 mai. 2013.

PERROW, C. **Normal accidents.** New Jersey: Princeton University Press, 1999. 265 p.

RAOUF, A. **Theory of accident causes.** In: SAARI, J. (Ed.) Accident Prevention. The ILO Encyclopedia of Occupational Health and Safety, fourth edition. ILO Publications, Geneva, 1998.

REASON, J. **Human error.** New York: Cambridge University Press, 1990. 316 p.

REIMBERG, C. Técnico de segurança do trabalho é quem que faz a prevenção acontecer. **Revista Proteção.** Nov. 2011. Disponível em: <[www.protecao.com.br/edicoes/11/2011/J9jb](http://www.protecao.com.br/edicoes/11/2011/J9jb)>. Acesso em: 07 mai. 2013.

ROBBINS,S.P.; JUDGE, T.A.; SOBRAL, F. **Comportamento organizacional:** teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson, 2010. 633 p.

SKINNER, B.F. **Ciência e comportamento humano.** São Paulo: Martins Fontes, 1998. 489 p.

SPERLING, A.; MARTIN, K. **Introdução à psicologia.** São Paulo: Pioneira, 1999. 268 p.

WAGNER, J.A.; HOLLENBECK, J.R. **Comportamento organizacional:** criando uma vantagem competitiva. São Paulo: Saraiva, 1999. 496 p.

ZANELLI, J.C., BORGES-ANDRADE, J.E., BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e o trabalho no Brasil.** Porto Alegre: Artmed, 2011. 520 p.