UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUIZ EDUARDO PEDROSA FILHO

ANÁLISE DE ACIDENTES DE TRABALHO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE SEGURANÇA EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

JUIZ DE FORA
2016

LUIZ EDUARDO PEDROSA FILHO

ANÁLISE DE ACIDENTES DE TRABALHO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE SEGURANÇA EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: DSc, Bruno Milanez

JUIZ DE FORA

2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pedrosa Filho, Luiz Eduardo.
Análise de acidentes de trabalho como ferramenta de gestão de segurança em uma empresa de transporte ferroviário / Luiz Eduardo Pedrosa Filho. -- 2016.
57 f.

Orientador: Bruno Milanez
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2016.

1. Acidentes de trabalho. 2. Gestão de segurança. I. Milanez, Bruno, orient. II. Título.

LUIZ EDUARDO PEDROSA FILHO

ANÁLISE DE ACIDENTES DE TRABALHO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE SEGURANÇA EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

_____

DSc, Bruno Milanez (Orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

DSc, Eduardo Breviglieri Pereira de Castro

Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

Eng. Inessa Sin Singer Brugiolo

MRS Logística S.A

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional e por tornarem possível esta conquista.

À minha namorada Camila pela compreensão, incentivo e carinho nos momentos difíceis dessa caminhada.

Ao professor Bruno, que acreditou neste trabalho e foi fundamental para o seu desenvolvimento.

À Mais Consultoria pela oportunidade de desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos amigos da MRS Logística S.A. pelas contribuições e apoio oferecidos.

Finalmente, agradeço a Deus por permitir que todas essas pessoas e oportunidades estivessem presentes em meu caminho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo dos acidentes de trabalho ocorridos em uma empresa de transporte ferroviário de cargas, buscando conhecer e compreender mais profundamente o problema e analisar como estas informações podem ser utilizadas pela organização no apoio aos programas de gestão de segurança de seus colaboradores. Para isto, foram analisados, através dos relatórios de investigação, os 163 acidentes de trabalho típicos ocorridos entre 2013 e 2015 na empresa, levantando quais causas que desencadearam os eventos, que tipo de ações foram traçadas para tratar os desvios identificados, quais as principais atividades onde eles ocorreram e quais as diferenças entre os acidentes sofridos por colaboradores próprios e terceirizados. Também foram estudados os principais modelos de análise de acidentes presentes na literatura, verificando se algum deles se encaixa nos métodos utilizados atualmente pela empresa.

Palavras-chave: Acidentes de trabalho, gestão de segurança.

ABSTRACT

This work aims to conduct a study of occupational accidents occurred in a cargo railway company, seeking to know and understand more deeply the problem and analyze how this information can be used by the organization in support of safety management programs for their employees. For this, 163 typical occupational accidents between 2013 and 2015 in the company were analyzed through research reports, surveying what causes could trigger the events, what kind of actions were utilized to address the identified gaps, what are the main activities where they occurred and what are the differences between the accidents suffered by employees and outsourced. Also major accident analysis models in the literature were studied, checking if any of them fits the methods currently used by the company.

Keywords: Occupational accidents, safety management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação das causas dos acidentes de trabalho segundo o Ministério da Previdência Social 16
Figura 2 - Ciclo de culpa segundo Wyk (2003) 21
Figura 3 – Árvore de classificação das causas dos acidentes de trabalho 22
Figura 4 - Fluxo de classificação dos acidentes 23
Figura 5 - Representação dos cinco pilares da Teoria dos Dominós 25
Figura 6 - Representação da ocorrência dos acidentes segundo a teoria dos dominós 26
Figura 7 - Atuação para se evitar a ocorrência de acidentes segundo a teoria dos dominós 26
Figura 8 - Modelo do Queijo Suíço 28
Figura 9 - Malha ferroviária da MRS Logística S.A. 31
Figura 10 - Processo de investigação dos acidentes de trabalho na MRS Logística S.A. 33
Figura 11 - Exemplo de aplicação da ferramenta "5 por quês" 35
Figura 12 - Estratificação dos acidentes de trabalho ocorrido no período 38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos acidentes segundo Monteau (1992) 24
Quadro 2 - Causas gerenciais utilizadas na classificação dos acidentes 36
Quadro 3 - Famílias de causas e ações 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades onde ocorreram os acidentes de trabalho - colaboradores MRS.....39
Tabela 2 - Atividades onde ocorreram os acidentes de trabalho - colaboradores terceiros.....43
Tabela 3 - Distribuição das causas raízes por família 48
Tabela 4 - Distribuição das ações por família 49
Tabela 5 - Causas x ações.....50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 12
1.2 JUSTIFICATIVA 12
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 13
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 14
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 14
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 15

2. ACIDENTES DE TRABALHO 16

2.1 ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL 16
2.1.1 ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGAS 18
2.2 ESTUDO E ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO 19
2.2.1 ABORDAGENS SOBRE A OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES DE TRABALHO 20
2.3 INVESTIGAÇÃO DOS ACIDENTES 29

3. ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO 31

3.1 A EMPRESA 31
3.2 PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO 33
3.3 PANORAMA GERAL DOS ACIDENTES DE TRABALHO OCORRIDOS NA EMPRESA 37
3.3.1 ACIDENTES DE TRABALHO EM COLABORADORES PRÓPRIOS 39
3.3.2 ACIDENTES DE TRABALHO EM COLABORADORES TERCEIRIZADOS 42
3.4 ESTUDO DAS CAUSAS E AÇÕES TRAÇADAS PARA OS ACIDENTES 45

4. RESULTADOS ALCANÇADOS 50

5. CONCLUSÕES 52

REFERÊNCIAS 53

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE 56

ANEXO B – DECLARAÇÃO DA EMPRESA 57

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A ocorrência de acidentes de trabalho é um problema social que atinge empresas de todo o mundo, e no Brasil tem se tornado um desafio para as organizações e para o governo nos últimos anos.

De acordo com o Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2012), de 2010 a 2012 foram registrados 2.135.342 acidentes de trabalho no país. Este número contabiliza apenas as ocorrências registradas no Ministério do Trabalho e Emprego através dos Comunicados de Acidentes de Trabalho (CAT), não contemplando os trabalhadores informais e autônomos que não contribuem com a previdência social e outros, que por desconhecimento da legislação, não comunicam as ocorrências oficialmente. Diante disso, podemos concluir que este número pode ser ainda maior.

As empresas precisam traçar ações para garantir a segurança dos seus funcionários e ajudar o Brasil a reverter esse cenário. Isto pode ser feito proporcionando melhores condições físicas de trabalho, adequando e adquirindo máquinas com dispositivos de segurança mais eficazes, criando programas voltados para a prevenção e disseminação da cultura de segurança entre os funcionários, disponibilizando equipamentos de proteção individual e coletiva, entre outras. Paralelamente a essas medidas, faz-se necessário também uma gestão em cima dos acidentes ocorridos, já que eles podem apontar possíveis falhas no processo que, se não forem sanadas, podem levar a novas ocorrências.

1.2 JUSTIFICATIVA

A ocorrência de acidentes de trabalho causa um enorme sofrimento para os acidentados e problemas de saúde que podem levá-los à incapacidade física ou morte. Além disso, também se traduz em uma série de transtornos para as empresas, que podem se refletir em perdas financeiras (risco de autuações do Ministério de Trabalho por descumprimento de normas e/ou indenizações às vítimas) e perdas de produtividade (piora do clima organizacional e na retenção de mão-de-obra, aumento das taxas de absenteísmo, entre outros). Muitos contratos de prestação de serviço hoje já contemplam cláusulas que exigem o cumprimento de normas de proteção e segurança dos trabalhadores, fato que tem estimulado o

aprimoramento de práticas de segurança nas organizações. Este impacto também atinge o Estado, que é obrigado a arcar com os custos do tratamento das lesões e dos funcionários que ficam afastados em decorrência dos acidentes.

De acordo com Maschio *et al* (2006), os acidentes devem ser encarados como oportunidade de aprendizado para a empresa e utilizados como ferramenta para a prevenção de novos casos. Para que possam desempenhar esse papel, eles têm que ser corretamente investigados, suas causas levantadas e os registros mantidos de maneira completa e atualizada (SLAVUTZKI, 2010).

A elaboração deste trabalho justifica-se pela importância de se realizar uma análise dos acidentes de trabalho ocorridos nas empresas e utilizar as saídas desse estudo como ferramenta de auxílio à gestão da segurança do trabalhador. Além da relevância do tema de maneira geral, os estudos sobre segurança do trabalho nas atividades relacionadas ao transporte ferroviário são limitados na literatura nacional, visto que os órgãos reguladores do setor, como a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e o Ministério dos Transportes, não controlam e divulgam dados sobre os acidentes de trabalho das empresas filiadas. Outro ponto que merece destaque são os grandes investimentos que estão sendo realizados pelo governo (através do Programa de Aceleração do Crescimento e do Plano Nacional de Logística e Transportes) e pelas concessionárias na expansão e melhoria da malha ferroviária brasileira, que irão proporcionar um aumento da participação deste modal no transporte de cargas no país e, consequentemente, aumentar o número de trabalhadores ligados diretamente ao setor.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Os acidentes de trabalho são classificados em três grupos, de acordo com a natureza da ocorrência: acidentes típicos, onde o funcionário se acidenta durante sua atividade profissional; acidentes de trajeto, que ocorrem no deslocamento entre a residência do funcionário e o trabalho, e vice-versa; e acidentes devido a doenças do trabalho, que são decorrentes de doenças peculiares a determinados ramos da atividade do funcionário (BRASIL, 2012).

O objeto principal desse estudo serão os acidentes de trabalho típicos ocorridos na empresa analisada, buscando responder a seguinte questão-problema: “Quais as principais

características e causas dos acidentes típicos ocorridos em uma empresa de transporte ferroviário de carga?".

Além desse caráter analítico e quantitativo, outra pergunta secundária, de caráter mais qualitativo, será explorada: "Como a análise dos acidentes pode contribuir para a gestão da segurança do trabalho dentro de uma empresa de grande porte?".

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal levantar quais são as principais causas dos acidentes de trabalho típicos que ocorrem na empresa estudada e quais as possíveis características comuns que eles possuem e que poderiam ser melhor exploradas pela equipe de gestão. Além disso, um segundo objetivo é identificar, através de revisão teórica e análise dos resultados do estudo, qual modelo de investigação e análise de acidentes é utilizado pela empresa.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

O presente trabalho será realizado na MRS Logística S.A, empresa de transporte ferroviário de cargas que detém a concessão de exploração da malha sudeste da extinta Rede Ferroviária Federal S.A.

A metodologia a ser utilizada neste estudo está baseada em uma análise das informações sobre os acidentes de trabalho típicos ocorridos na empresa em questão entre os anos de 2013 e 2015, visto que os registros anteriores a este período eram feitos em uma base diferente da atual, fato que poderia comprometer a análise dos dados. Serão levantadas quais causas contribuíram para a ocorrência desses acidentes e quais ações foram traçadas para bloquear as novas ocorrências, além de identificar quais as diferenças entre os acidentes ocorridos com colaboradores próprios e terceiros e em quais atividades eles mais ocorreram.

Para embasar este estudo, será realizada uma revisão teórica sobre métodos e linhas de pensamento utilizados nas investigações de acidentes e os números dessas ocorrências no Brasil e nas empresas do setor de transporte ferroviário de cargas.

Todos os dados a serem utilizados neste estudo estão disponíveis na empresa, não sendo necessário, *a priori*, uma coleta de outros dados através de entrevistas ou medições.

Ainda assim, será preciso realizar um trabalho junto a estes dados para que os mesmos estejam dispostos de maneira adequada para o estudo.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro contém informações que introduzem o assunto que será estudado, como considerações iniciais, justificativas, objetivos, metodologia e cronograma de realização.

O segundo capítulo conta com uma revisão bibliográfica acerca do tema, onde serão apresentados alguns dados sobre os acidentes de trabalho típicos no Brasil e no setor a ser estudado, assim como algumas abordagens sobre modelos de classificação e investigação de acidentes e teorias que buscam explicar por que os acidentes ocorrem.

No terceiro capítulo será apresentada a análise documental realizada na empresa estudada, mostrando os resultados das análises realizadas a partir da sistematização dos registros de acidentes de trabalho.

O quarto capítulo se dedica a debater os resultados alcançados e responder as perguntas traçadas como objetivo do trabalho.

No quinto capítulo serão apresentadas as conclusões e considerações finais do trabalho.

2. ACIDENTES DE TRABALHO

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91, "acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho" (BRASIL, 1991). Esse conceito abrange os acidentes ocorridos durante sua jornada de trabalho (acidentes típicos), durante o deslocamento entre a residência do funcionário e o trabalho e vice-versa (acidentes de trajeto) e doenças ocasionadas pelo exercício da atividade laboral (doença do trabalho).

Cada acidente gera uma consequência para o trabalhador acidentado, sendo esta determinada pela gravidade da ocorrência. O Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2012) classifica esses acidentes levando em consideração se houve afastamento do acidentado, de acordo com o esquema retratado na figura 1.

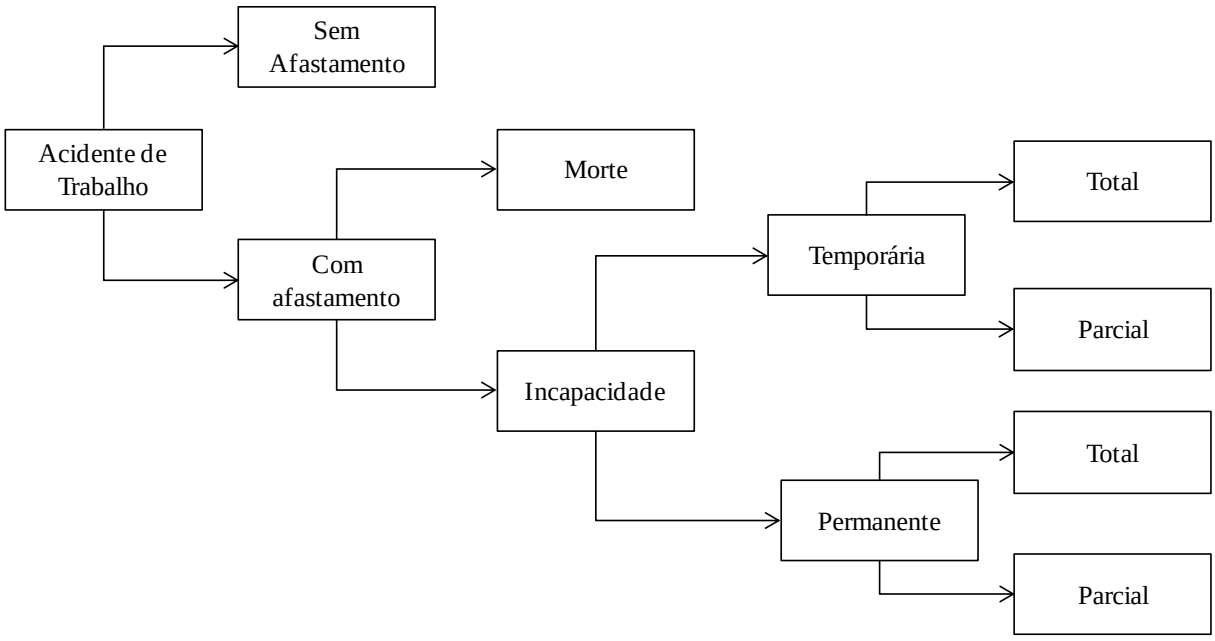

Figura 1 - Classificação das causas dos acidentes de trabalho segundo o Ministério da Previdência Social
Fonte: Brasil (2012)

2.1 ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL

Na década de 1970, o Brasil era o país recordista no número de acidentes de trabalho no mundo (BISSO, 1990). De acordo com dados divulgados pelo Ministério da Previdência

Social (BRASIL, 2012), de 1970 a 2012 foram registrados 38.886.647 acidentes de trabalho no país, resultando em mais de 158.000 óbitos. Desse total de ocorrências, cerca de 90% são considerados acidentes típicos, ou seja, aconteceram durante a efetiva jornada de trabalho.

A fim de reverter esse quadro, em 1978 o Ministério do Trabalho, através da Portaria 3.214, instituiu 28 Normas Regulamentadoras (NR's) voltadas para a melhoria de condições de saúde e segurança do trabalho, que deveriam ser cumpridas pelas empresas com o objetivo de combater diretamente as principais causas dos acidentes recorrentes na época (SLAVUTZKI, 2010). Atualmente, essas NR's já sofreram diversas atualizações, sendo hoje em um número de 36 e contemplando orientações sobre como realizar algumas atividades críticas (exemplo: NR 35 – Trabalho em altura), como manter a estrutura de saúde e segurança dentro da empresa (exemplo: NR 04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)) e como estruturar postos de trabalho de setores mais peculiares (exemplo: NR 29 – Trabalho portuário).

Juntamente com a instituição das NR's, foi criada também uma estrutura fiscalizadora no Ministério do Trabalho que, com auditorias periódicas, busca coibir as práticas que ponham em risco a integridade dos trabalhadores dentro das empresas, aplicando multas significativas para os desvios encontrados.

Frente a este cenário, as empresas não tiveram alternativa a não ser se adequarem e melhorarem seus processos e estruturas físicas de trabalho a fim de proporcionar uma maior segurança para seus funcionários. Muitas delas, como é o caso da empresa estudada neste trabalho, atribuem peso ao cumprimento de metas de saúde e segurança semelhante às metas de produção e atendimento ao cliente, impactando diretamente na remuneração variável dos colaboradores (SLAVUTZKI, 2010).

Essas novas práticas, somadas à melhoria das máquinas e equipamentos utilizados nas empresas e a uma maior abordagem do tema nas mídias e instituições de ensino, trouxeram significativa melhora nos números de ocorrências de acidentes de trabalho no Brasil. Um dos indicadores utilizados para se medir a quantidade de acidentes ocorridos ponderado pelo número de trabalhadores é a Incidência de Acidentes de Trabalho Típicos por 1.000 Trabalhadores Registrados, calculado da seguinte maneira:

$$\frac{\text{número de casos de acidentes de trabalho típicos}}{\text{número de vínculos empregatícios}} * 1.000$$

Analisando os dados disponibilizados pelo Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2012), observamos uma redução de 95% na taxa de acidentes de 2012 em relação ao resultado apresentado em 1972, conforme mostra o gráfico 1 abaixo:

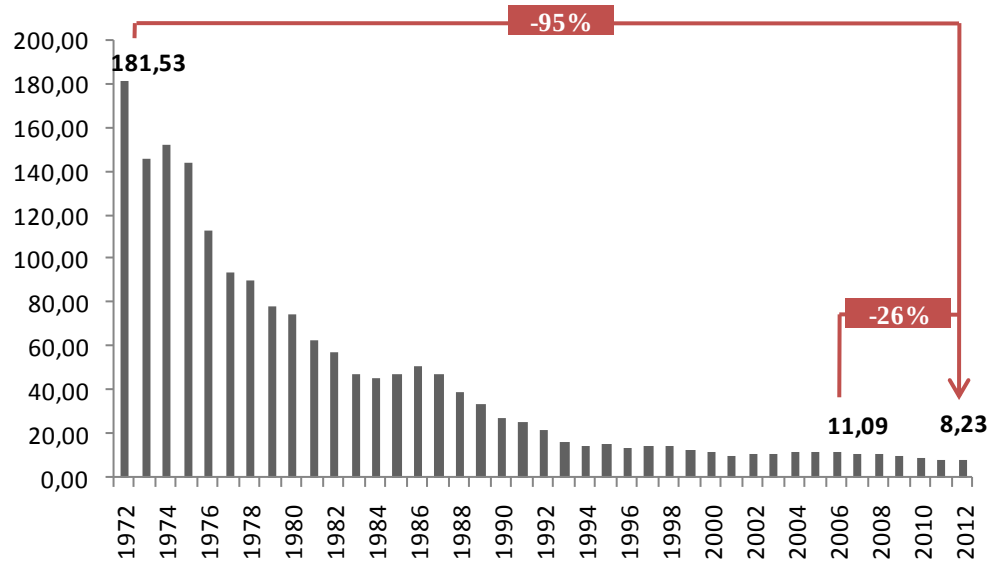

Gráfico 1 - Evolução do índice de acidentes de trabalho típicos por 1.000 trabalhadores no Brasil
Fonte: Brasil (2012)

Apesar da significativa melhora na taxa de acidentes do país, também podemos perceber que o ritmo de redução desse indicador reduziu nos últimos 20 anos, atingindo uma redução de 26% se comparado o ano de 2012 com 2007. Este fato pode indicar um esgotamento dos métodos de prevenção de acidentes utilizados atualmente e uma necessidade de estabelecer novas políticas e ações para retomar a redução das taxas de acidentes no Brasil (SLAVUTZKI, 2010).

2.1.1 ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGAS

As empresas que atuam no setor de transporte ferroviário de carga realizam, além do próprio transporte, atividades que dão suporte ao negócio, como manutenção de veículos e componentes ferroviários, trilhos, rede de sinalização, entre outras. Além de serem mais críticas que a operação dos trens, muitas dessas atividades são realizadas por empresas terceirizadas, fato que torna a gestão de segurança do setor ainda mais desafiadora.

De acordo com os dados fornecidos por Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2012), as empresas do setor de transporte ferroviário de carga registraram 3.419 acidentes de trabalho típicos de 2007a 2012. Quando analisamos a evolução do índice de acidentes de trabalho típicos por 1.000 trabalhadores nesse período, expressa no gráfico 2 abaixo, percebemos que o setor apresenta uma taxa de acidentes aproximadamente duas vezes superior à taxa brasileira.

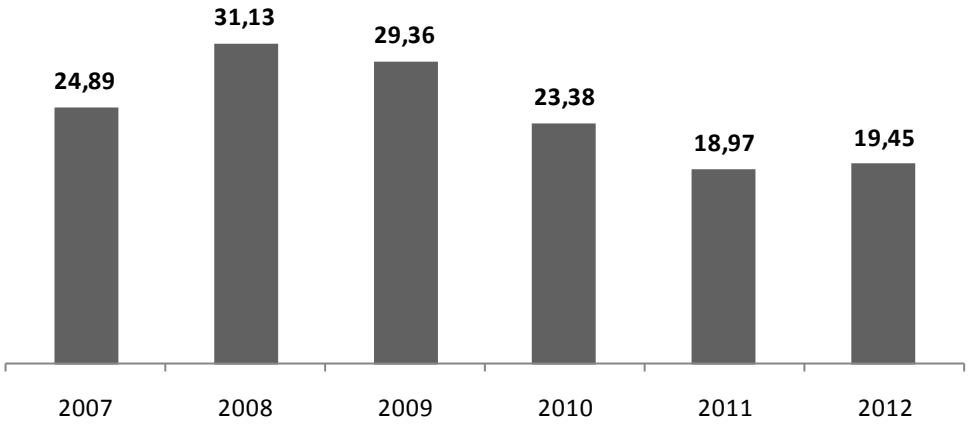

Gráfico 2 - Evolução do índice de acidentes de trabalho típicos por 1.000 trabalhadores nas empresas de transporte ferroviário de carga no Brasil
Fonte: Brasil (2012)

Assim como na realidade do Brasil, as empresas do setor diminuíram em cerca de 22% a taxa de acidentes em 2012 se comparado a 2007, porém quando observamos uma piora desses índices em 2008 e 2009 podemos concluir que o controle em cima da ocorrência de acidentes não está estabilizado, sendo necessário rever continuamente os métodos de análise e gestão de segurança utilizados.

2.2 ESTUDO E ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO

Entender como acontecem os acidentes de trabalho e o que pode ser feito para prevenir a ocorrência de novos eventos é essencial para melhorar a segurança e as condições de trabalho das empresas. Determinar porque certa combinação de incidentes, condições e ações geraram os acidentes tem se tornado um desafio para as organizações, pois a natureza dessas ocorrências tem se tornado mais complexa ao longo do tempo devido a uma série de fatores, como por exemplo o ritmo acelerado dos avanços tecnológicos e das relações mais complexas entre os seres humanos e a tecnologia (LEVERSON, 2011).

Os recursos que são disponibilizados para a segurança dos trabalhadores em uma empresa dependem, entre outros fatores, da cultura da organização e de seus gestores em priorizar aspectos de segurança em detrimento dos objetivos da produção. Somente quando a alta direção reconhece a importância de empenhar tempo e recursos na melhoria do ambiente de trabalho e na criação de uma cultura de segurança pode haver redução da gravidade e da frequência dos acidentes (SLAVUTZKI, 2010).

Existem inúmeras abordagens teóricas que visam estabelecer uma representação conceitual das causas do acidente e ferramentas para fornecer meios de se aplicar essas teorias. A escolha de uma técnica a partir dessa vasta gama de modelos de análise apresenta um dilema para as empresas, tornando necessário um estudo mais profundo acerca da realidade das ocorrências para se chegar aos métodos mais aplicáveis de estudo e investigação dos acidentes.

2.2.1 ABORDAGENS SOBRE A OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES DE TRABALHO

As teorias e linhas de pensamento que buscam explicar por que os acidentes acontecem vêm evoluindo junto com os processos e métodos de trabalho, sempre na tentativa de incorporar novos elementos e variáveis que surgem com os novos equipamentos, rotinas de trabalho, tecnologia, entre outros.

Uma das mais antigas e tradicionais abordagens de classificação das causas de acidentes é a preconizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 14280:2001. Ela classifica os acidentes de trabalho em dois tipos: aqueles gerados por causas ambientais (ou organizacionais) e os que acontecem devido a causas comportamentais (ato inseguro).

As causas ambientais são aquelas em que fatores relacionados ao ambiente de trabalho foram determinantes para a ocorrência do acidente, como arranjo inadequado do local, equipamentos defeituosos ou inseguros, procedimentos operacionais falhos, dentre outros. Para tratar essas ocorrências, as ações devem ser voltadas principalmente para mudanças nos processos de trabalho (organização e alteração na divisão das tarefas, mudança de turnos e de pessoal) e mudanças estruturais do local de trabalho (melhoria nas instalações, layout dos equipamentos, troca de equipamentos, entre outros) (SLAVUTZKI, 2010).

Já as causas comportamentais, também chamadas de atos inseguros, são aquelas em que falhas cometidas pelos funcionários são determinantes para a ocorrência dos acidentes.

Para tratá-las, devem ser traçadas ações de treinamento, reciclagem, conscientização, mapeamento e disseminação dos riscos da atividade (SLAVUTZKI, 2010).

Almeida (2006) afirma que as análises que consideram principalmente as causas comportamentais como motivo dos acidentes tendem a buscar os culpados pela ocorrência, sendo esses geralmente as próprias vítimas. Nestes casos, geralmente a investigação do acidente termina quando se encontra um culpado, sem considerar os demais fatores que possam ter contribuído para o evento, limitando assim a atuação em cima das fontes de risco do local e da atividade. Para Wyk (2003 apud GANDRA; RAMALHO; MARQUES, 2004), é necessária uma mudança nesta mentalidade de investigação, pois esta prática pode dar início a um ciclo onde sempre será apontada a culpa do trabalhador, conforme mostrado na figura 2 abaixo.

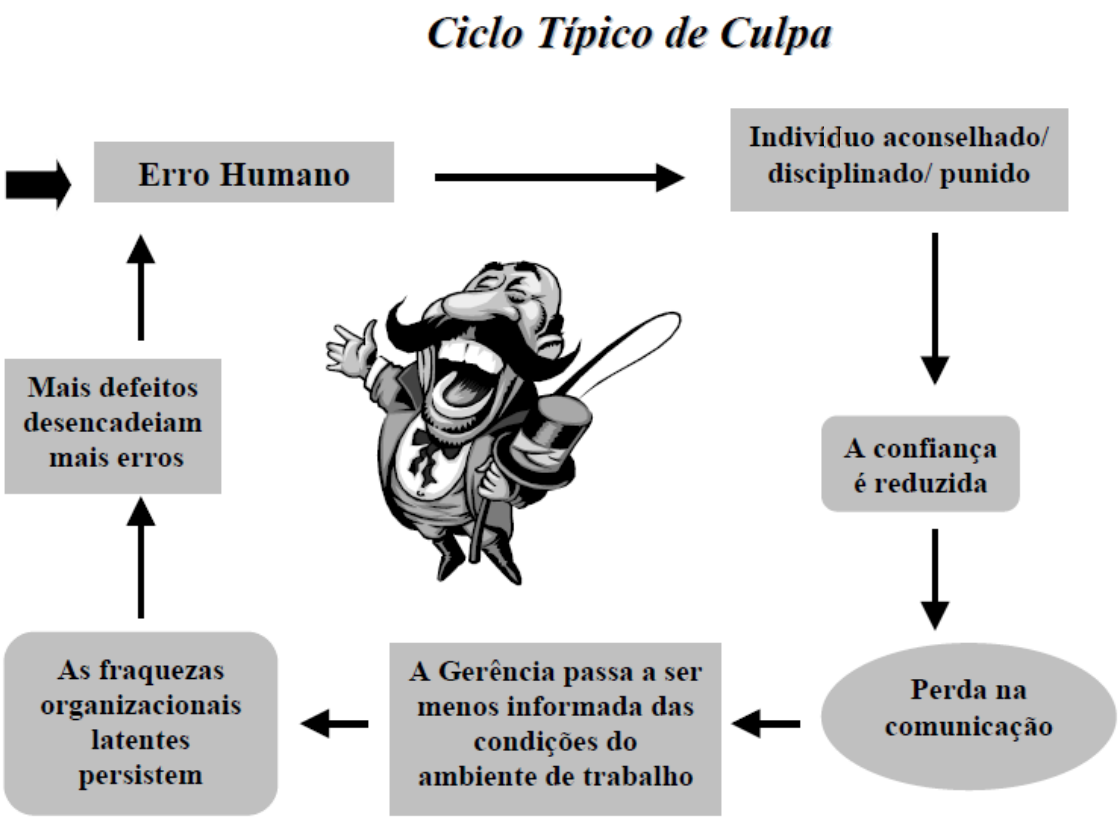

Figura 2 - Ciclo de culpa segundo Wyk (2003)
Fonte: Gandra; Ramalho; Marques (2004)

Como adaptação das abordagens que consideram as causas ambientais como fatores chave para a ocorrência de acidentes, Almeida (2006) considera importante analisar, além do ambiente físico, as circunstâncias sociais e pressões que o ambiente gera nos trabalhadores,

tais como metas de produção, planos de manutenção deficiente e estado psicológico dos operadores.

Slavutzki (2010) também divide as causas dos acidentes em comportamentais e organizacionais (ou ambientais). Em sua classificação, cada uma delas é desmembrada em sub-causas, que vão sendo refinadas até que se chegue a uma causa definitiva e específica, conforme apresentado na Figura 3:

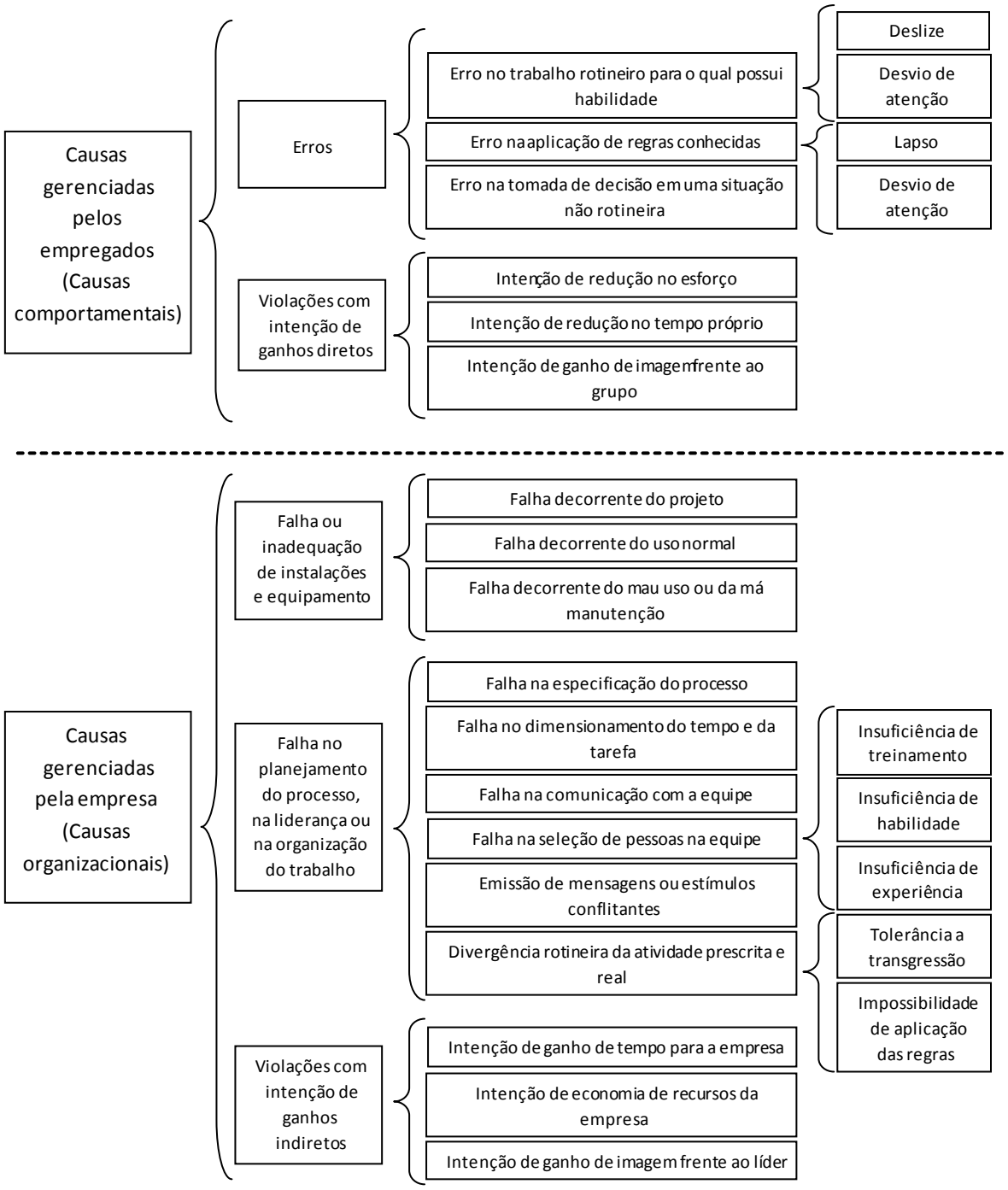

Figura 3 – Árvore de classificação das causas dos acidentes de trabalho
Fonte: Slavutzki (2010)

Para se chegar a esta classificação, o autor propõe o uso de um fluxo de verificações conforme mostrado na figura 4. A partir dessa análise, seria possível separar os casos de falha humana devido a erros (intencionais) e violações (com intenção) das causas sistêmicas (influência da gestão de segurança da organização).

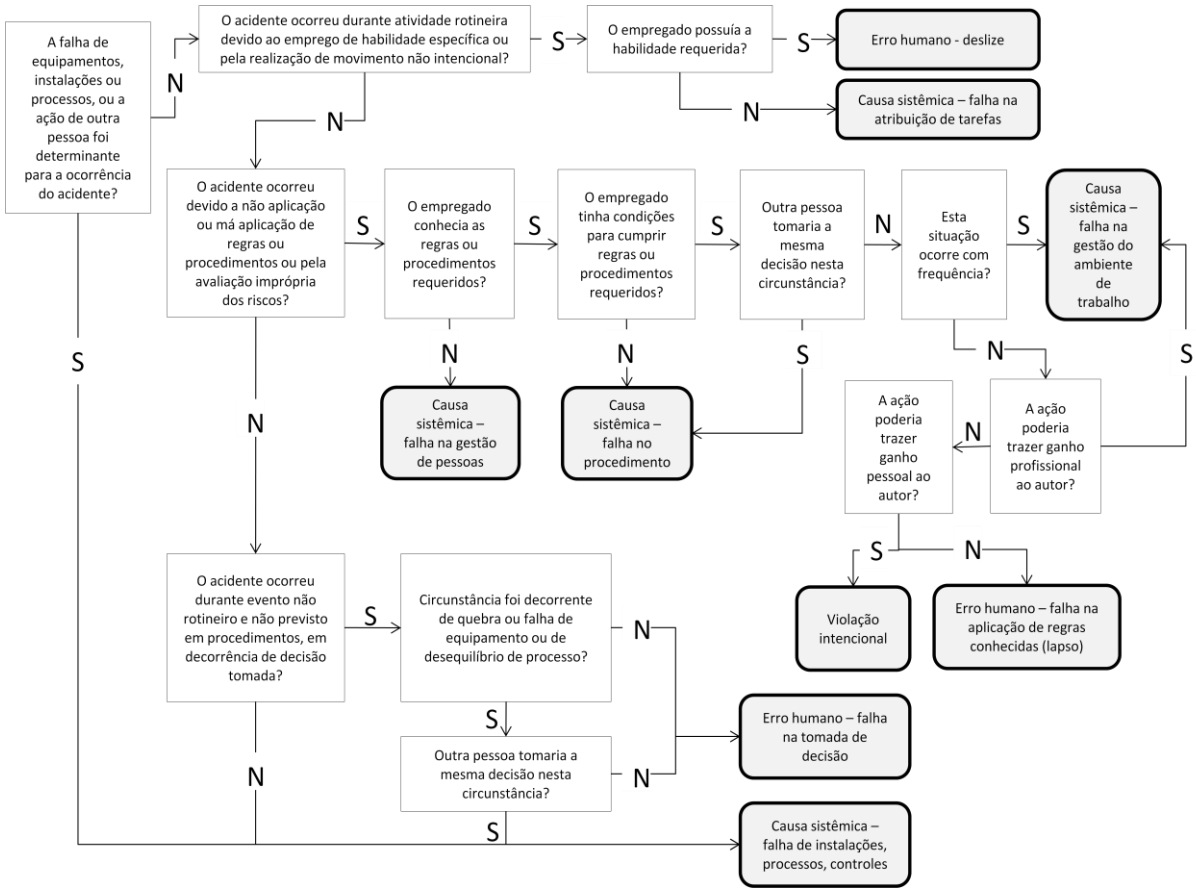

Figura 4 - Fluxo de classificação dos acidentes
Fonte: Slavutski (2010)

Monteau (1992 apud ALMEIDA e BINDER, 2000) sugere a classificação dos acidentes em três grupos, com o objetivo de auxiliar na escolha dos métodos de investigação em condições diferentes de segurança. Os critérios para realização desse agrupamento estão baseados principalmente no tipo de atividade onde o acidente aconteceu, levando-se em conta a frequência de realização, complexidade do sistema, entre outras. O resumo dessa classificação pode ser observado no quadro 1:

Característica analisada	Tipos de Acidentes		
	1	2	3
Taxa de frequência	Elevada	Moderada	Baixa
Estrutura do acidente	Linear ou quase linear	Conjunção de alguns fatores	Conjunção de muitos fatores
Frequência de aparecimento	Permanente/muito frequente	Esporádica	Excepcional
Atividades em desenvolvimento	Específicas, habituais, ligadas ao posto de trabalho	Conexas, secundárias, não habituais	Inespecíficas
Natureza dos problemas	Desrespeito flagrante à legislação de segurança	Relacionados a fatores da organização do trabalho/gerenciamento da empresa	Acúmulo de fatores que, isoladamente não afetariam a segurança
Diagnóstico a *priori*	Fácil	Difícil	Muito difícil
Como diagnosticar	Inspeções de segurança	Análise	Auditorias de qualidade, método ADC, árvore de falhas

Quadro 1 - Classificação dos acidentes segundo Monteau (1992)
Fonte: Almeida e Binder (2000)

Apesar de parecer uma metodologia simples, essa divisão dos acidentes em grupos pode se tornar uma tarefa complexa quando lidamos com empresas que executam grande quantidade de atividades distintas entre si, realidade que dificulta o apontamento de padrões de frequência, estrutura e diagnóstico dos eventos, comprometendo assim a escolha da ferramenta a ser utilizada na análise.

Para Almeida (2001), as inúmeras teorias que visam explicar a ocorrência dos acidentes podem ser agrupadas em três grupos principais de modelos de análise: Modelo Sequencial de Acidentes, Epidemiológico e Sistêmico.

2.2.1.1 MODELO SEQUENCIAL DE ACIDENTES

Os modelos sequenciais descrevem os acidentes como sendo o resultado de uma sequência de eventos discretos ordenada no tempo. Eles assumem que um evento indesejável, também chamado de "causa raiz", inicia uma sequência de eventos que levam a um acidente e que a relação causa-efeito entre eventos consecutivos é linear e determinista. Logo, o acidente é resultado desta causa raiz, que se for identificada e removida vai evitar a reincidência do acidente (UNDERWOOD e WATERSON, 2013).

Uma das principais teorias que compõem os modelos sequenciais é a Teoria dos Dominós, descrita por Herbert Heinrich, em 1950 (SLAVUTZKI, 2010). Segundo o autor, o acidente ocorre devido a alguns fatores ou eventos, que metaforicamente são arranjados em uma linha, como se fosse uma sequência de dominós, conforme a figura 5 abaixo:

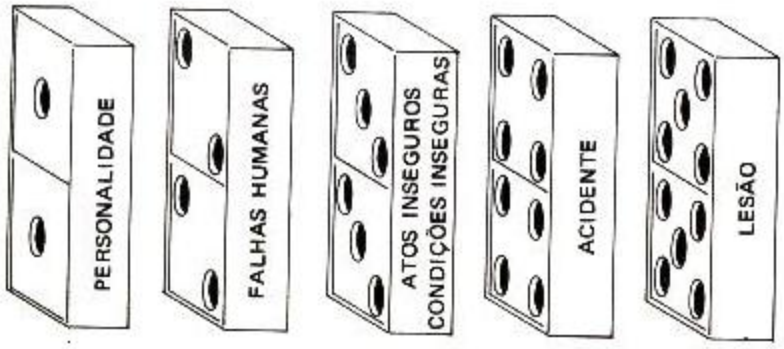

Figura 5 - Representação dos cinco pilares da Teoria dos Dominós
Fonte: Slavutzki (2010)

O primeiro dominó representa a personalidade e o caráter do trabalhador, que é influenciada por fatores sociais e ambientais preexistentes. O segundo representa os comportamentos inadequados e falhas humanas dos trabalhadores. O terceiro dominó é relativo às condições ambientais e atos inseguros. O quarto é a própria ocorrência do acidente e o quinto são as lesões resultantes desse acidente (SLAVUTZKI, 2010).

A teoria afirma que os acidentes se desencadeiam mediante o descontrole de alguns desses eventos. Quando o primeiro “dominó” está em perturbação no sistema, desencadeia um problema e determina a queda do segundo, sendo assim sucessivamente até a ocorrência das lesões, representada pelo último dominó (SLAVUTZKI, 2010).

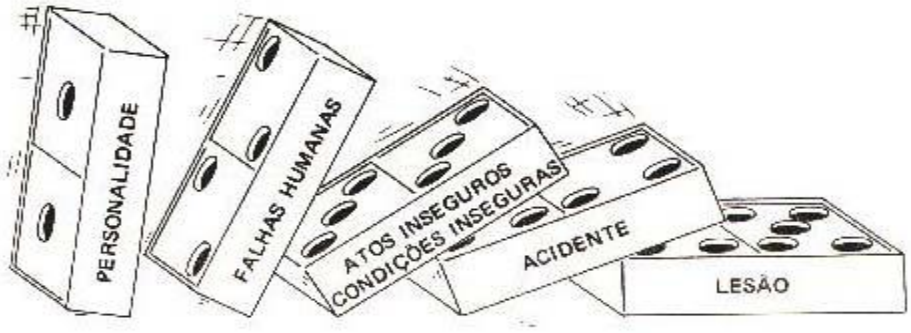

Figura 6 - Representação da ocorrência dos acidentes segundo a teoria dos dominós
Fonte: Slavutzki (2010)

Heinrich afirmava que os dois primeiros dominós são de difícil controle, já que a natureza dos mesmos é ligada diretamente à personalidade dos trabalhadores e fatores sociais que vem de fora da empresa. Logo, para ser eficaz na prevenção dos acidentes deve-se atuar no terceiro dominó, mapeando e tratando condições inseguras do ambiente e dos trabalhadores (SLAVUTZKI, 2010). Caso esse dominó seja neutralizado, as lesões não ocorreriam, conforme mostra a figura 7 abaixo:

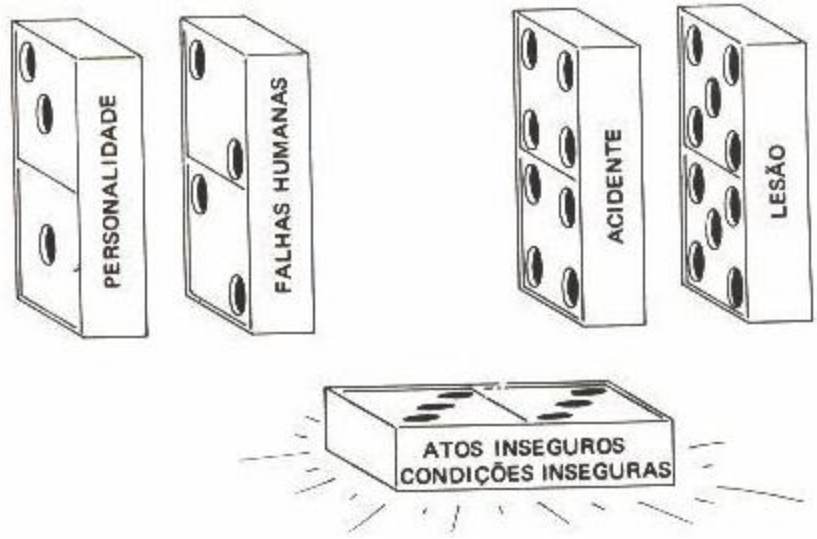

Figura 7 - Atuação para se evitar a ocorrência de acidentes segundo a teoria dos dominós
Fonte: Slavutzki (2010)

Essa linha de análise funciona bem para as perdas causadas por falhas em componentes físicos ou em ações dos trabalhadores em sistemas relativamente simples e, geralmente, oferecem uma boa descrição dos acontecimentos que levaram ao acidente (UNDERWOOD e WATERSON, 2013).

2.2.1.2 MODELO EPIDEMIOLÓGICO

O modelo epidemiológico analisa e descreve o acidente como uma combinação de falhas ativas e latentes, fazendo uma analogia à saúde do sistema (MASCHIO *et al.*, 2006). As falhas latentes são aquelas relacionadas à gestão e cultura da organização, assim como falhas de tecnologia, pressões internas e psicológicas, entre outras, que são difíceis de serem observadas e que por si só não geram os acidentes. Porém, quando as consequências adversas das falhas latentes se combinam com os atos inseguros dos trabalhadores, ou seja, com as falhas ativas, são capazes de romper as defesas do sistema, causando assim um acidente (REASON, 2006).

Uma das principais teorias que traduzem a metodologia epidemiológica é o modelo do queijo suíço, proposto por Reason (2000). De acordo com o modelo, os sistemas possuem muitas barreiras de defesa, sendo algumas projetadas pela engenharia e de caráter tecnológico (alarmes, barreiras físicas, bloqueios automáticos, etc.), outras oriundas da gestão da organização (elaboração de procedimentos, mapeamento de riscos, disponibilização de treinamentos, etc.) e outras dependem das pessoas que operam o sistema (REASON, 2000).

A função dessas barreiras é proteger as vítimas potenciais e os ativos dos riscos inerentes às atividades desempenhadas no local, e na maioria das vezes fazem isso de maneira eficaz. Em um mundo ideal, cada barreira defensiva seria intacta e sem falhas, porém na realidade elas são mais parecidas com fatias de queijo suíço, com muitos buracos, embora ao contrário do queijo, esses buracos estão continuamente abrindo, fechando e mudando de localização (REASON, 2000). A presença de orifícios em qualquer "fatia" normalmente não gera um evento indesejável, porém em algum momento esses buracos podem se alinhar, permitindo que ocorra uma sucessão de falhas até que um acidente aconteça, conforme demonstra a figura 8.

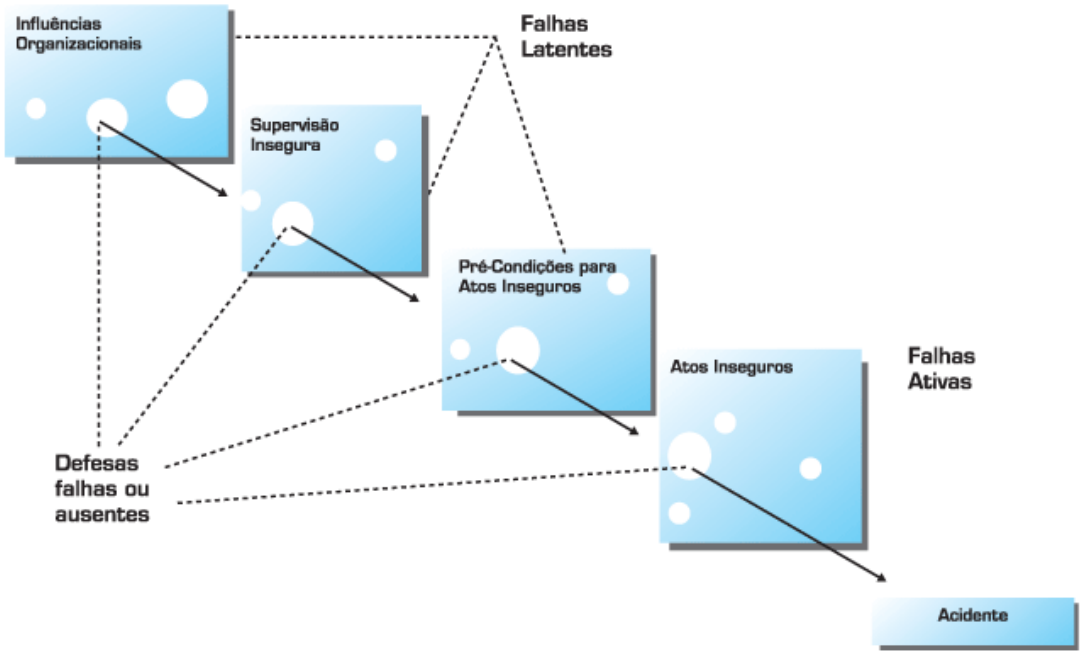

Figura 8 - Modelo do Queijo Suíço
Fonte: Shappell e Wiegmamm (2010) (adaptado)

A evolução deste modelo em relação ao anterior consiste em proporcionar uma visão de que os acidentes são eventos multi-causais e não simplesmente uma sucessão linear de desvios indesejáveis (MASCHIO *et al*., 2006). Como eles exigem um olhar para além das causas próximas da ocorrência e um exame do impacto das condições latentes do sistema, uma compreensão mais abrangente do acidente pode ser alcançada (UNDERWOOD e WATERSON, 2013).

2.2.1.3 MODELO SISTÊMICO

A evolução do modelo epidemiológico para o modelo sistêmico aconteceu a partir da classificação do ambiente de trabalho feito por Rasmussen (1997). De acordo com o autor, existem três zonas onde são executadas as atividades laborais: na primeira, chamada de zona segura, o trabalho é executado com segurança; a segunda, chamada de zona de perigo, circunda a primeira e nela o trabalhador está em condições de risco, embora ainda não tenha sofrido o acidente; e a terceira, zona de perda de controle, é onde ocorre o acidente, sendo atingida quando as fronteiras das outras duas zonas são rompidas (RASMUSSEN, 1997). Para se chegar às reais causas dos acidentes deve-se analisar e reconhecer que fatores como

pressões individuais e organizacionais contribuem para que os trabalhadores passem da zona segura para as zonas de perigo e perda de controle (RASMUSSEN, 1997).

O modelo sistêmico de acidentes foi projetado para entender a estrutura e comportamento de qualquer tipo de sistema. Ao invés de tratar os acidentes como uma sequência de eventos de causa-efeito, descreve as perdas como um comportamento inesperado de um sistema resultante de relacionamentos descontroladas entre suas partes constituintes (UNDERWOOD e WATERSON, 2013). Em outras palavras, os acidentes não acontecem por uma combinação de falhas latentes e ativas, mas são o resultado de seres humanos e tecnologias que interagem de modos que parecem racionais a nível local, mas que podem criar condições inseguras caso não sejam devidamente conhecidos. A partir desta perspectiva, simplesmente remover a "causa raiz" a partir de um sistema não irá impedir a reincidência do acidente. É necessária uma abordagem holística em que as deficiências de segurança em todo o sistema devem ser identificadas e tratadas (UNDERWOOD e WATERSON, 2013).

Embora a abordagem sistêmica seja a que melhor analise os diversos fatores que influenciam a ocorrência de um acidente, os modelos e métodos que seguem essa linha de pensamento ainda necessitam ganhar uma maior aceitação dentro da comunidade praticante (UNDERWOOD e WATERSON, 2013).

2.3 INVESTIGAÇÃO DOS ACIDENTES

A investigação dos acidentes é uma etapa fundamental para se entender as causas que levaram à sua ocorrência. Quando realizada de maneira adequada e utilizando ferramentas e abordagens que melhor se enquadram nas peculiaridades das atividades, permite que sejam tomadas ações focadas na real origem do problema e dão suporte para a gestão da empresa implementar e manter com sucesso um programa de prevenção de acidentes (SLAVUTZKI, 2010).

Além da necessidade de estar embasada por conceitos técnicos e teóricos, a equipe responsável por investigar os acidentes não pode ignorar aspectos incubados há anos na história do sistema, ou seja, deve conhecer o histórico da atividade e dos envolvidos no processo onde ocorreu o evento (ALMEIDA, 2006).

A grande quantidade de variáveis relacionadas à ocorrência de um acidente dificulta e torna a investigação uma etapa complexa. Com isso, acumular o máximo de informações sobre a atividade, procedimentos e colaboradores envolvidos e formar uma equipe que possua

conhecimento técnico e teórico, além da presença da própria vítima (quando possível) pode determinar o sucesso da investigação (BARTOLOMEU, 2002).

Bartolomeu (2002) cita outras cinco dificuldades na obtenção dos dados para a investigação dos acidentes, relacionadas à própria natureza do objeto de estudo:

1) Impossibilidade de observar a ocorrência do acidente: como os acidentes possuem um caráter imprevisível e momentâneo, os investigadores têm que se restringir ao relato do acidentado e das pessoas que o presenciaram.

2) Instabilidade dos resultados da pesquisa: as variáveis que são identificadas como críticas e responsáveis pelos acidentes em uma empresa podem não ser as mesmas de outras empresas do mesmo setor, dificultando a troca de conhecimento entre as organizações e a busca por referenciais teóricos.

3) Diferentes interpretações para o mesmo caso: mesmo quando são utilizadas as mesmas ferramentas e seguidos os mesmos procedimentos, cada pessoa que investiga o acidente o faz de maneira diferente, visto que cada uma possui uma formação e interpreta os eventos de acordo com o seu conhecimento.

4) Dificuldade de obtenção de dados em empresas com baixa incidência de acidentes: nas empresas que apresentam poucos registros de acidentes, as causas a serem encontradas geralmente não estão explícitas na situação habitual de trabalho, fato que aliado à pouca prática em investigação desse tipo de evento pode tornar o estudo superficial.

5) Estudos realizados em laboratórios ou em simulações podem não ser generalizados: na realização de simulações e análises do acidente após a ocorrência, algumas variáveis que estavam presentes no dia do evento não conseguem ser reproduzidas, tais como pressões externas e estado psicológico dos envolvidos.

Almeida (2001) afirma que o uso de formulários padronizados nas investigações é prática comum nas empresas. Esta colocação é facilmente evidenciada em pesquisas simples na internet, onde são disponibilizados inúmeros formulários disponíveis para download. O uso dessas ferramentas padronizadas sem que seja feita uma análise das relações e interações entre os fatores, geralmente apontados de maneira linear e independentes, podem limitar o apontamento das causas organizacionais e falhas latentes presentes na organização (GANDRA; RAMALHO; MARQUES, 2004).

3. ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO

3.1 A EMPRESA

A MRS Logística S.A é uma operadora ferroviária de carga que administra a malha sudeste da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. Ela foi criada no ano de 1996 após a privatização da estatal e hoje possui concessão de 1.643 quilômetros de linha férrea nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, região esta que concentra aproximadamente metade do PIB brasileiro (MRS, 2016).

O foco principal de atuação da MRS é o transporte ferroviário de cargas em geral, como minérios, produtos siderúrgicos acabados, cimento, bauxita, produtos agrícolas e *conteineres*, porém também atua com uma logística integrada com outros modais de transporte (MRS, 2016).

Figura 9 - Malha ferroviária da MRS Logística S.A.
Fonte: MRS (2016)

Atualmente, a empresa conta com aproximadamente 6.200 colaboradores no seu quadro próprio de funcionários e outros 3.000 colaboradores de empresas terceirizadas que prestam serviço regularmente, principalmente nas áreas de manutenção de via permanente e

sinalização, vigilância e segurança patrimonial, conservação predial, gestão de almoxarifados, transporte de maquinistas e obras de construção civil (MRS, 2016).

A gestão dos acidentes de trabalho é realizada pela Gerência Geral de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SMS), e contempla as etapas de comunicação, investigação e controle de planos de ação, além de análises de resultados, controle das bases de dados e organização de reuniões semanais e mensais de segurança. Participam dessas etapas os colaboradores da área de SMS, gestores das áreas envolvidas no acidente, engenheiros de segurança, técnicos de segurança e os próprios acidentados. Para a empresa não há diferenciação entre os acidentes sofridos por colaboradores próprios e terceiros, sendo ambos investigados, analisados e contabilizados da mesma maneira e com o mesmo peso.

Os acidentes de trabalho típicos, objeto de análise deste estudo, são classificados pela empresa de acordo com o afastamento: com afastamento, sem afastamento e óbito. Apesar desta classificação, todos eles possuem o mesmo peso nas metas coorporativas da empresa. Esse critério de não diferenciar os acidentes pelo tipo de afastamento foi adotado para que as investigações tivessem o mesmo peso e as ações fossem tratadas com a mesma seriedade, sem distinção pela gravidade ou se o colaborador envolvido é próprio ou terceiro.

A diminuição da ocorrência de acidentes de trabalho, além de ser uma obrigação legal e moral, é também um valor e uma meta corporativa da empresa, e algumas práticas vêm sendo tomadas para diminuição no número de ocorrências e disseminação da cultura de segurança na organização (MRS, 2016):

- Investigação de 100% dos acidentes ocorridos;
- Acompanhamento semanal das ocorrências de maior impacto junto à alta direção;
- Programas periódicos de inspeções de obras, instalações e equipamentos;
- Exigência de requisitos de segurança junto às empresas contratadas;
- Campanhas com foco na segurança do colaborador e no cuidado mútuo durante as atividades.

Todas essas ações, além de outras já implementadas desde a criação da empresa, vêm trazendo resultados nos últimos anos, fato que pode ser evidenciado pela redução de 75% na média mensal dos acidentes no primeiro semestre de 2015 se comparado com o ano de 2010, conforme mostrado do gráfico 3 abaixo:

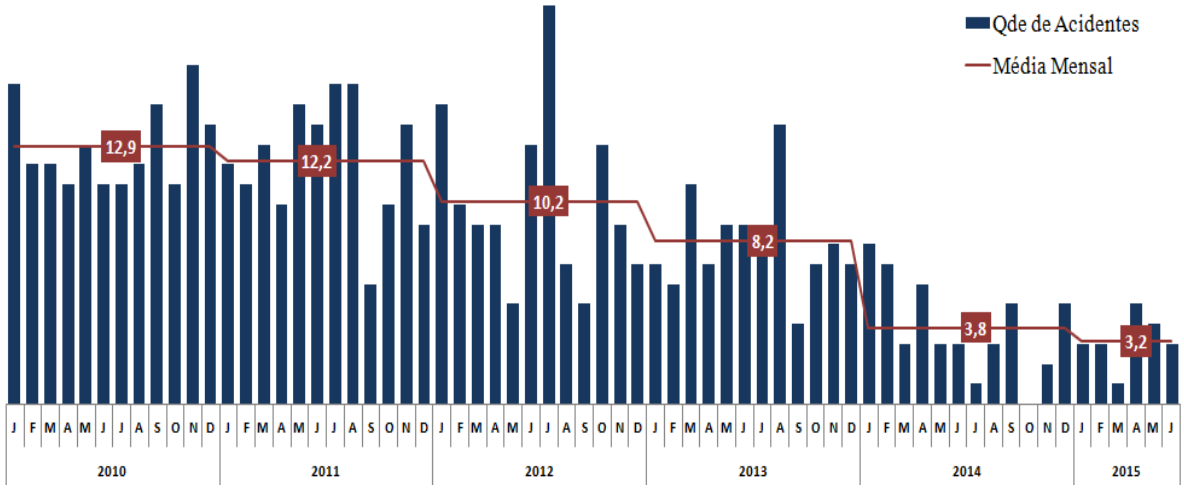

Gráfico 3 - Evolução dos acidentes de trabalho típicos na MRS Logística
Fonte: MRS (2016)

Apesar da redução acentuada do número de ocorrências, ainda podemos perceber muita oscilação nos resultados de cada mês, fato que torna difícil a tarefa de analisar possíveis tendências de aumento ou queda dos acidentes. Além disso, cada acidente causa danos físicos e psicológicos para os colaboradores envolvidos e perda de capacidade produtiva para a empresa, enfatizando ainda mais a importância de acompanhar, analisar, investigar e tratar essas ocorrências, bloqueando assim o surgimento de novos acidentes.

3.2 PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO

Sempre que ocorre um acidente de trabalho na empresa, um grupo multidisciplinar de investigação é formado para prestar os primeiros atendimentos ao acidentado, comunicar às partes interessadas e dar início à avaliação das causas responsáveis pela ocorrência do acidente. Este fluxo é mostrado na figura 10 abaixo.

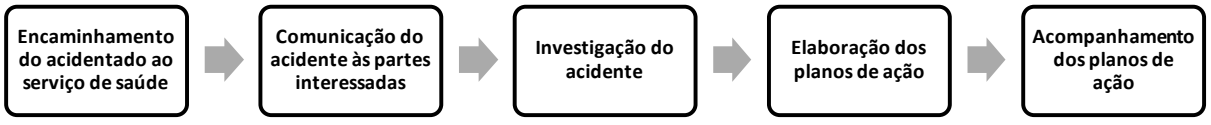

Figura 10 - Processo de investigação dos acidentes de trabalho na MRS Logística S.A.
Fonte: o autor

1) **Encaminhamento do acidentado ao serviço de saúde**: logo que acontece o acidente de trabalho, os colaboradores próximos ao envolvido prestam os primeiros socorros (quando habilitados como socorristas) e o encaminham para o serviço de saúde mais próximo

para receber os cuidados médicos devidos. É neste momento que o médico avalia se a ocorrência foi um acidente ou incidente de trabalho e se haverá necessidade de afastamento;

2) **Comunicação do acidente às partes interessadas**: assim que toma ciência do acidente, o gestor do acidentado comunica a ocorrência a todas as partes interessadas através de e-mail. Para isso é utilizada a Declaração Inicial de Acidente e Incidente (DIAI), onde constam as informações iniciais do acidente, como nome do envolvido, o que aconteceu, como aconteceu, qual atividade era realizada no momento e quais as consequências imediatas da lesão. Existe um prazo interno de 24 horas para a emissão do DIAI após a ocorrência do acidente;

3) **Investigação do acidente**: logo que todos tomam ciência do ocorrido, é formada uma comissão para realizar a investigação do acidente. O prazo interno para conclusão da investigação é de sete dias corridos a partir da ocorrência do acidente. Participam da comissão:

a. Gestores do envolvido;
b. Colaborador acidentado (quando é possível);
c. Testemunhas;
d. Técnicos de segurança que atendem a equipe;
e. Engenheiros de segurança do trabalho;
f. Especialistas da área;
g. Membros da Comissão Permanente de Investigação de Acidentes (CPIA).

4) **Elaboração dos planos de ação**: para cada causa definida na etapa anterior são traçados planos de ação que visam bloquear novas ocorrências da mesma natureza e reavaliar o processo onde aconteceu o acidente, procurando por outras falhas latentes que podem gerar novas ocorrências. Cada ação elaborada possui um responsável e um prazo para conclusão;

5) **Acompanhamento dos planos de ação**: semanalmente o SMS faz o acompanhamento e atualização da base de ações oriundas dos acidentes. Para que elas sejam concluídas é necessário o envio das evidências de conclusão que comprovem a real atuação em cima do problema. Posteriormente são feitas avaliações sobre a eficácia das mesmas, onde é analisada a manutenção das condições de segurança implementadas após o acidente.

A definição das causas do acidente de trabalho é realizada durante a etapa de investigação da ocorrência. Além dos depoimentos do envolvido e das testemunhas, diagnósticos técnicos dos especialistas, análises do local e reconstituição da ocorrência, o grupo de investigação utiliza algumas ferramentas de análise de falha para dar suporte à determinação das causas raízes, sendo a mais importante a “5 porquês”.

De acordo com Ohno (1997), o uso da ferramenta dos “5 porquês” auxilia na identificação das verdadeiras causas raízes do problema, fugindo das falhas e sintomas mais óbvios. Ela consiste em repetir a pergunta “porque isso aconteceu?” cinco vezes, partindo da ocorrência até se chegar às causas raízes que a ocasionaram. Na figura 11 temos o exemplo conceitual utilizado por Ohno (1997) para demonstrar a ferramenta.

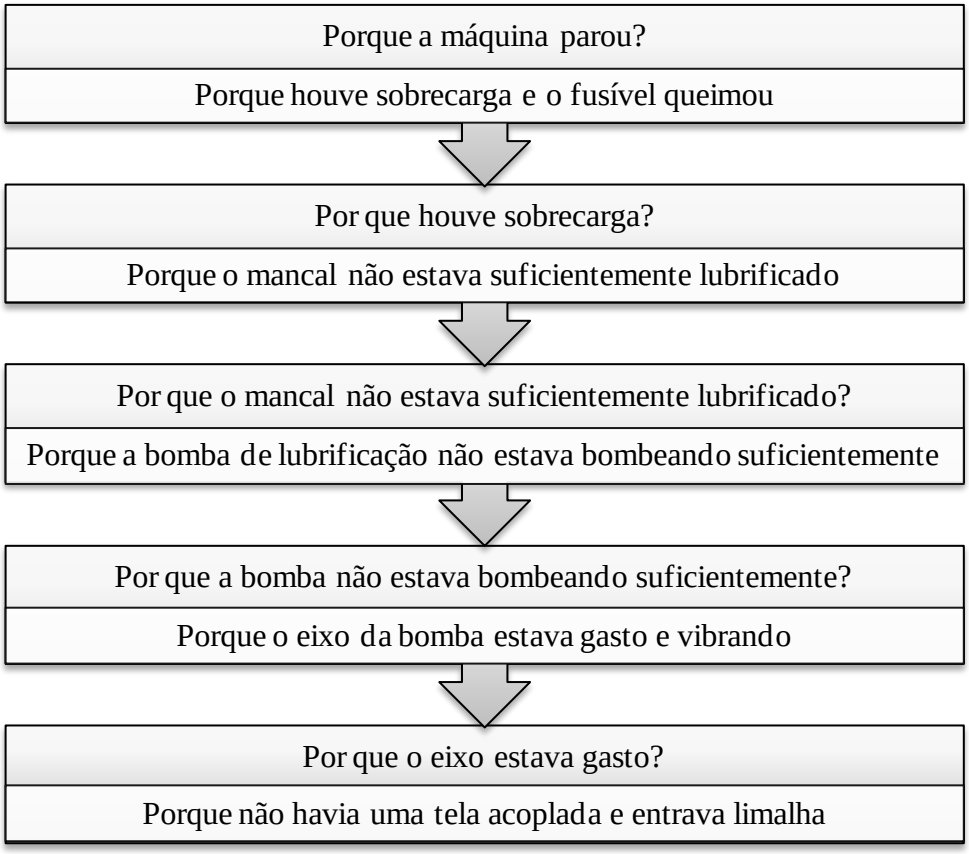

Figura 11 - Exemplo de aplicação da ferramenta "5 por quês"
Fonte: Ohno (1997)

O uso dessa ferramenta é importante para embasar a identificar as causas que geraram os acidentes. Como saída, são definidas pelo grupo de investigação dois tipos de causas: as gerenciais e as causas raízes.

As causas gerenciais (ou causas básicas) são aquelas que resumem todas as razões que contribuíram para que o acidente acontecesse. Cada ocorrência possui apenas uma causa gerencial e elas não geram ações específicas, tendo como principal objetivo realizar uma classificação macro das principais causas dos acidentes na empresa. A árvore de causas gerenciais é fixa e definida de acordo com as características do evento, conforme quadro 2 abaixo:

Causa gerencial	Padrão do acidente
Supervisão inadequada	Acidentes causados principalmente pela falta de supervisão das atividades que estavam sendo realizadas e pela omissão dos líderes da frente de serviço
Descumprimento de procedimento	Acidentes causados pelo descumprimento dos procedimentos estabelecidos para as atividades (desde que o envolvido seja treinado e habilitado para realizá-las)
Procedimento inadequado / inexistente	Acidentes causados por falhas nos procedimentos operacionais existentes ou pela ausência de procedimento definido para a atividade onde aconteceu o acidente
Limpeza, organização e iluminação do local de trabalho	Acidentes causados pelas condições físicas do local de trabalho
Equipamentos, máquinas e ferramentas inadequadas	Acidentes causados pelo uso de ferramentas e máquinas inadequadas para a execução da atividade, seja por falha do colaborador ou por indisponibilidade de ferramenta adequada
Máquinas e equipamentos sem dispositivos de segurança	Acidentes causados por equipamentos sem os corretos dispositivos de segurança determinados pela Norma Regulamentadora NR-12
Envolvimento de terceiros	Acidentes causados devido à interferência de pessoas não relacionadas à execução da atividade que estava sendo realizada
Outros	Demais acidentes que não se enquadram nas categorias anteriores

Quadro 2 - Causas gerenciais utilizadas na classificação dos acidentes
Fonte: o autor

Já as causas raízes são aquelas saídas das análises dos “5 porquês”, sendo que cada evidência alcançada no último “porquê” é considerada uma causa raiz. Elas podem ser classificadas como causas principais, que são aquelas que influenciaram diretamente na

ocorrência do acidente, e causas contributórias, que de maneira menos intensa também contribuíram para que o acidente acontecesse.

As causas raízes não possuem uma árvore definida e nem uma lista padrão, podendo ser descritas da maneira que os investigadores desejarem. Esta característica facilita a elaboração das causas, porém dificulta a realização de análises complementares. Também não há um número mínimo ou desejável de causas raízes definido para cada acidente.

Para cada causa raiz identificada são traçadas ações para impedirem a reincidência do desvio e consequentemente a ocorrência de outros acidentes semelhantes. Essas ações são alinhadas entre os responsáveis e seus status acompanhados periodicamente nas reuniões de segurança promovidas pelo SMS.

Conforme visto no capítulo 2, existem várias linhas de pensamento e modelos que definem como devem ser realizadas as análises e investigações de acidentes, sendo estas agrupadas por Almeida (2001) em três grandes grupos: modelo sequencial, modelo epidemiológico e modelo sistêmico. Antes de afirmar qual dos modelos é mais utilizado pela empresa, é necessário primeiro conhecer a fundo a realidade dos acidentes e como eles são investigados e analisados atualmente.

Neste trabalho foram analisados os 163 acidentes típicos ocorridos entre janeiro de 2013 e junho de 2015 na empresa, visando identificar se há um padrão nas causas classificadas e ações traçadas durante as investigações dos acidentes de trabalho da empresa e se esse padrão tem alguma referência direta com os modelos citados anteriormente. Este período foi escolhido por dispor de relatórios de investigação mais completos e detalhados e no mesmo padrão que é utilizado atualmente.

3.3 PANORAMA GERAL DOS ACIDENTES DE TRABALHO OCORRIDOS NA EMPRESA

No período analisado foram registrados 163 acidentes de trabalho na empresa, sendo 98 (60%) ocorridos em 2013, 46 (28%) ocorridos em 2014 e 19 (12%) no primeiro semestre de 2015.

Os acidentes analisados ocorreram, em sua maioria, com os colaboradores próprios e não geraram afastamento dos acidentados, conforme demonstra a figura 12.

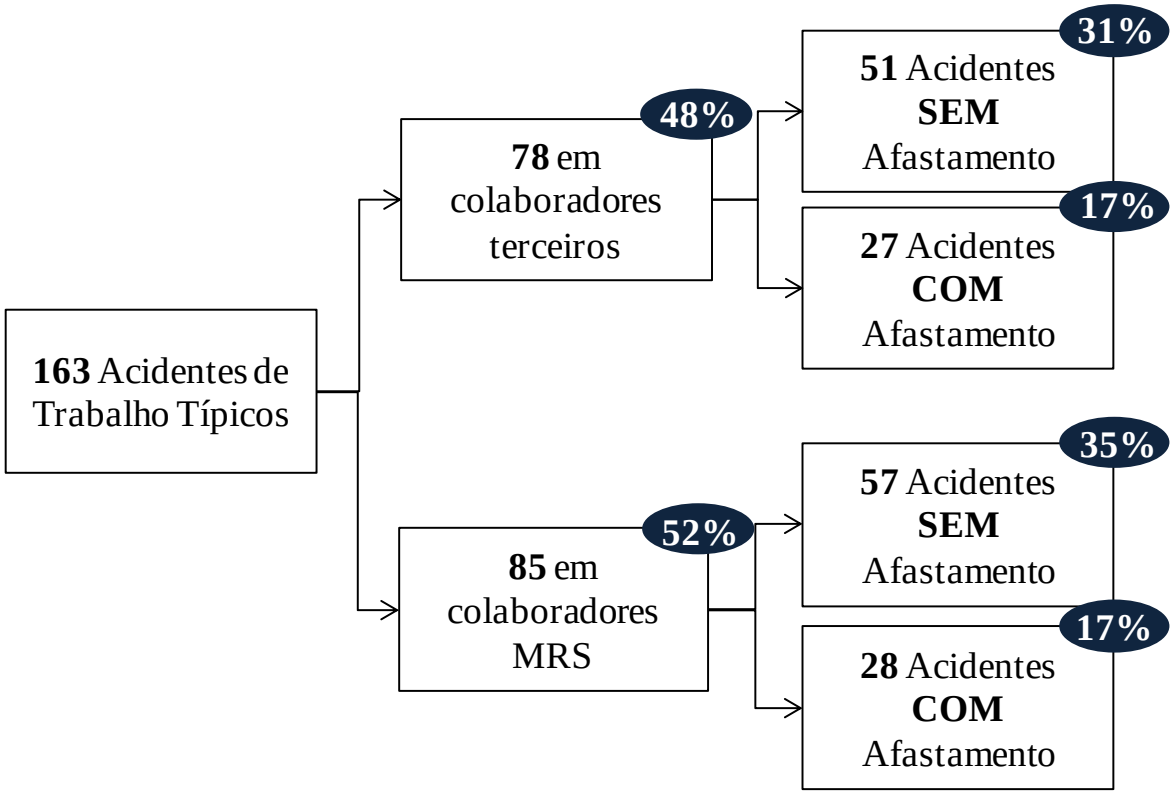

Figura 12 - Estratificação dos acidentes de trabalho ocorrido no período
Fonte: MRS (2016)

Analisando os números, podemos ser tentados a achar que os acidentes com colaboradores próprios são os mais representativos para a empresa e que esta é uma realidade que vem se perpetuando ao longo dos anos. Porém, se analisarmos a evolução desses acidentes olhando não o número absoluto e sim a taxa de acidentes por 1.000 trabalhadores ao longo do período, podemos perceber que esta realidade é recente, conforme demonstra o gráfico 4.

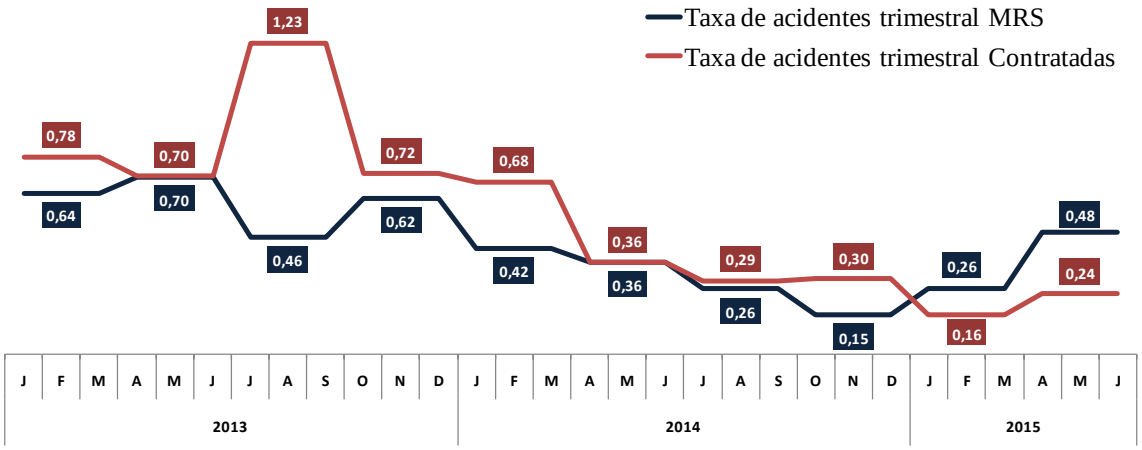

Gráfico 4 - Evolução das taxas de acidente por 1.000 colaboradores: MRS x Terceiros
Fonte: MRS (2016)

Historicamente, o número de acidentes de trabalho com colaboradores terceiros sempre foi maior, tanto ponderado pelo quadro funcional quanto em número absoluto (em 2010 correspondia a 73% do total de ocorrências). Este fato, assim como as diferenças entre atividades realizadas e gestão da segurança aplicada para cada parcela destes colaboradores, torna relevante para este estudo uma análise separada dos acidentes sofridos por colaboradores MRS e colaboradores terceiros.

3.3.1 ACIDENTES DE TRABALHO EM COLABORADORES PRÓPRIOS

Os colaboradores próprios sempre foram a maior parcela do total de trabalhadores que atuam nas operações da MRS. Isto é um fato natural, visto que as atividades ligadas diretamente à operação ferroviária, que é o negócio da empresa, não são terceirizadas. Além desse grupo, existe também outro grande grupo de colaboradores que realizam as atividades administrativas e de suporte ao negócio, que por questões estratégicas não é terceirizada.

Apesar de ser o negócio da empresa, os acidentes relacionados à operação ferroviária (condução de trens, manobras, formação de trens, entre outros) representam apenas 18,8% dos acidentes com colaboradores MRS, conforme demonstra a tabela 1 abaixo. Dentre essas ocorrências, a maioria está relacionada ao prensamento das mãos durante atividades de engate/desengate de vagões e torções durante a subida ou descida das locomotivas.

Atividade	Nº Acidentes	% individual	% acumulado
Manutenção de material rodante	28	32,9%	32,9%
Manutenção de via permanente	19	22,4%	55,3%
Operação de trens	16	18,8%	74,1%
Deslocamento	7	8,2%	82,4%
Manutenção de sinalização	5	5,9%	88,2%
Deslocamento rodoviário	3	3,5%	91,8%
Armazenamento / transporte de materiais	2	2,4%	94,1%
Outros	5	5,9%	100,0%

Tabela 1 - Atividades onde ocorreram os acidentes de trabalho - colaboradores MRS
Fonte: MRS (2016)

A atividade onde mais ocorreram acidentes de trabalho com colaboradores próprios (32,9%) são as manutenções de material rodante (locomotivas e vagões), geralmente realizadas dentro de oficinas. Por serem consideradas atividades críticas devido à exposição ao risco (atividades com solda, operação de ponte rolante, grande uso de ferramentas manuais e equipamentos de grande porte), houve um grande movimento de primarização dos colaboradores terceiros entre 2010 e 2012, visando principalmente maior controle acerca dos procedimentos de segurança, sendo que atualmente são poucas as etapas dessa manutenção realizadas por terceiros. A maioria dos acidentes são relacionadas a prensamento das mãos nas atividades com ferramentas manuais e movimentação de materiais.

Outras atividades que merecem destaque no total de acidentes por colaboradores próprios são a manutenção de via permanente (22,4%) e manutenção de sinalização (5,9%). Diferente do que acontece com a manutenção de locomotivas e vagões, essas atividades são realizadas a céu aberto e possuem alta criticidade principalmente pelo curto tempo disponível para realização (geralmente intervalos programados entre as passagens de trens), pelo grande uso de ferramentas manuais como alavancas e marretas (nas manutenções de via permanente) e também pela exposição a choques elétricos e trabalhos em altura (manutenção de sinalização).

Apesar da menor exposição a fatores de risco de acidentes, os colaboradores ligados a atividades administrativas também se acidentam, principalmente em deslocamentos durante as atividades rotineiras, como queda de escadas e torções ao descer degraus (8,2% do total). A atuação e prevenção deste grupo de acidentes é uma tarefa desafiadora para a empresa, visto que não existem procedimentos e treinamentos específicos para se deslocar durante a jornada de trabalho, sendo as ações basicamente voltadas para a sinalização das escadas e corredores, manutenção dos pisos e degraus e principalmente divulgação e conscientização dos colaboradores quanto à necessidade de atenção ao se deslocar.

Outro tipo de acidente que desafia a empresa são aqueles ocorridos durante deslocamentos rodoviários (3,5% do total), visto que em muitos casos são causados pela imprudência de outros motoristas. Nestes acidentes a atuação da empresa é voltada para treinamentos de direção defensiva, instalação de rastreadores nos veículos e limitação de tempos de jornada para condução.

Quando analisamos a necessidade de afastamento dos acidentados, cerca de 33% dos colaboradores próprios envolvidos em acidentes tiveram que ser afastados para tratamento, sendo que proporcionalmente as atividades que mais afastaram são as manutenções de

sinalização (80%), os deslocamentos (71%) e os deslocamentos rodoviários (67%), conforme demonstra o gráfico 5.

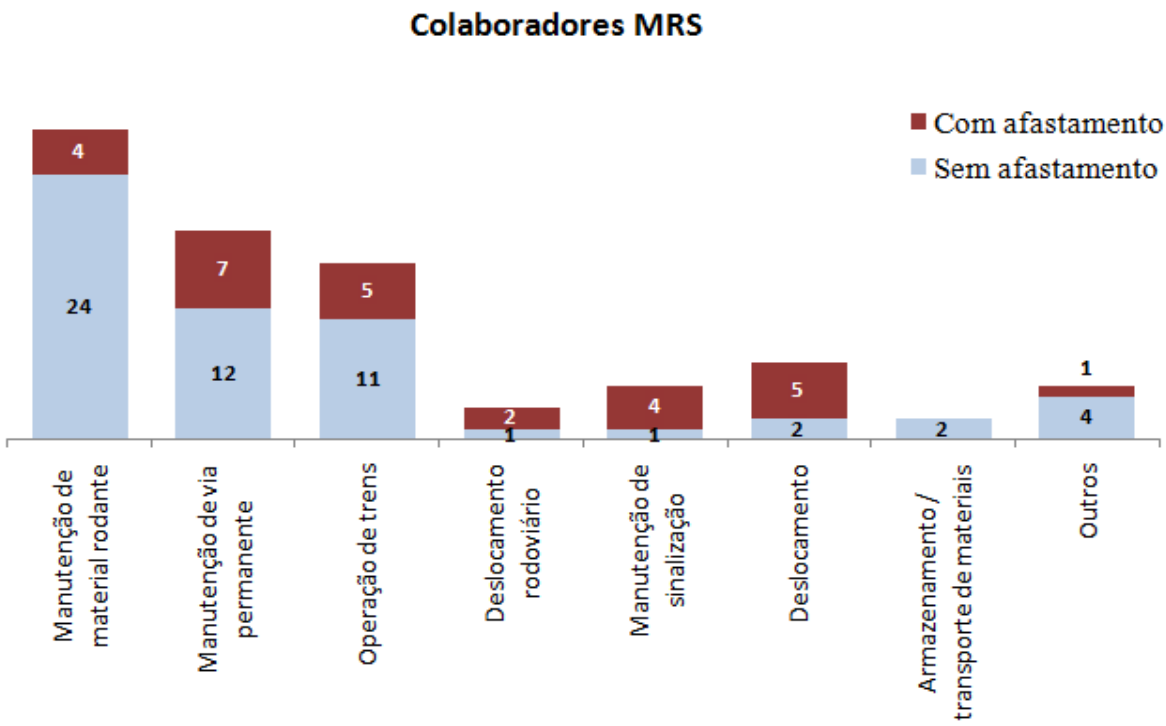

Gráfico 5 - Acidentes com e sem afastamento por atividade - Colaboradores MRS
Fonte: MRS (2016)

Quando analisamos as causas gerenciais atribuídas a esses acidentes, podemos perceber a predominância dos descumprimentos de procedimento (25%) e dos procedimentos inadequados ou inexistentes (15%), conforme indicado pelo gráfico 6 abaixo.

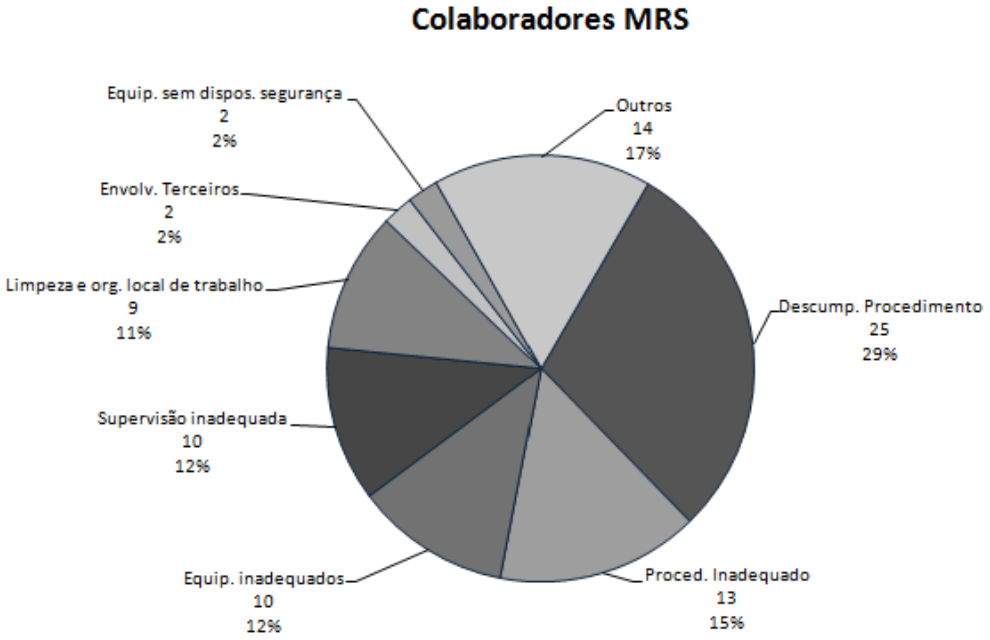

Gráfico 6 - Acidentes por causa gerencial - Colaboradores MRS
Fonte: MRS (2016)

Apesar desses números darem a entender que a maioria dos acidentes ocorrem devido à falha humana ao se descumprir os procedimentos, esta informação não é contundente o suficiente para afirmarmos que esta é a principal causa dos acidentes com colaboradores próprios. Conforme dito anteriormente, as causas gerenciais visam apenas dar um resumo dos principais motivos de ocorrência dos acidentes, porém não nos fornece informações suficientes para entender o que desencadeou estes desvios.

3.3.2 ACIDENTES DE TRABALHO EM COLABORADORES TERCEIRIZADOS

Os colaboradores terceirizados sempre tiveram papel importante na empresa, e assim como acontece em outras empresas, o uso dessa mão de obra tem como principal objetivo possibilitar a organização focar sua estratégia para as atividades-fim do negócio (IMNHOFF e MORTARI, 2005).

Conforme visto anteriormente, nos últimos anos os índices de acidente de trabalho com colaboradores terceiros melhoraram significativamente. De acordo com Araújo (2016), algumas ações importantes foram tomadas nos últimos anos e que podemos associar a este resultado, dentre elas podemos citar: criação de uma diretriz organizacional e alteração dos contratos com a inclusão de obrigações relacionadas à segurança (principalmente voltadas

para a padronização das ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI's) e programas de segurança), reuniões mensais de acompanhamento dos indicadores de segurança das empresas terceiras e auditorias comportamentais e de condição física das frentes de serviço.

Conforme demonstrado na tabela 2, a distribuição dos acidentes por atividades é um pouco diferente da apresentada por colaboradores próprios.

Atividade	Nº Acidentes	% individual	% acumulado
Manutenção de via permanente	29	37,2%	37,2%
Construção civil	18	23,1%	60,3%
Deslocamento rodoviário	7	9,0%	69,2%
Manutenção de sinalização	5	6,4%	75,6%
Vigilância	4	5,1%	80,8%
Deslocamento	4	5,1%	85,9%
Manutenção de material rodante	4	5,1%	91,0%
Armazenamento / transporte de materiais	3	3,8%	94,9%
Outros	4	5,1%	100,0%

Tabela 2 - Atividades onde ocorreram os acidentes de trabalho - colaboradores terceiros
Fonte: MRS (2016)

A manutenção de via permanente é a atividade onde mais ocorrem acidentes com colaboradores terceiros (37,2% do total), e os motivos que justificam esse resultado são os mesmos citados para os colaboradores próprios: atividades a céu aberto, tempo curto para realização do trabalho, intenso uso de ferramentas manuais, entre outros. Além disso, as empresas que realizam atividades relacionadas com manutenção de via representam grande parte do total de trabalhadores terceiros prestando serviço para a MRS, exigindo uma sinergia entre as empresas em pontos como padronização de treinamentos e ferramentas, comunicação de ocorrências e informações de segurança, disseminação de boas práticas, entre outros.

As atividades de construção civil são realizadas exclusivamente por colaboradores terceiros, representando 23,1% do total de acidentes de trabalho desse grupo. Incluídas nessas atividades estão as manutenções de pontes, viadutos, obras de contenção e construções de instalações físicas. A criticidade dessas atividades se justifica principalmente pelo intenso uso de ferramentas manuais e trabalhos em altura.

Outra atividade realizada exclusivamente por colaboradores terceiros e que possui grande risco associado é a vigilância/segurança patrimonial (5,1%). Além da exposição constante a situações onde são necessárias intervenções a fim de proteger o patrimônio da empresa, estão incluídas no escopo das atividades as rondas em motocicletas e a pé, onde ocorrem a maioria dos acidentes desse grupo (tropeções e queda de motocicleta).

Assim como acontece com os colaboradores próprios, as atividades de deslocamento rodoviário e manutenção de sinalização são as que possuem maior proporção de acidentes com afastamento (100% e 60%, respectivamente), conforme apresenta o gráfico 7.

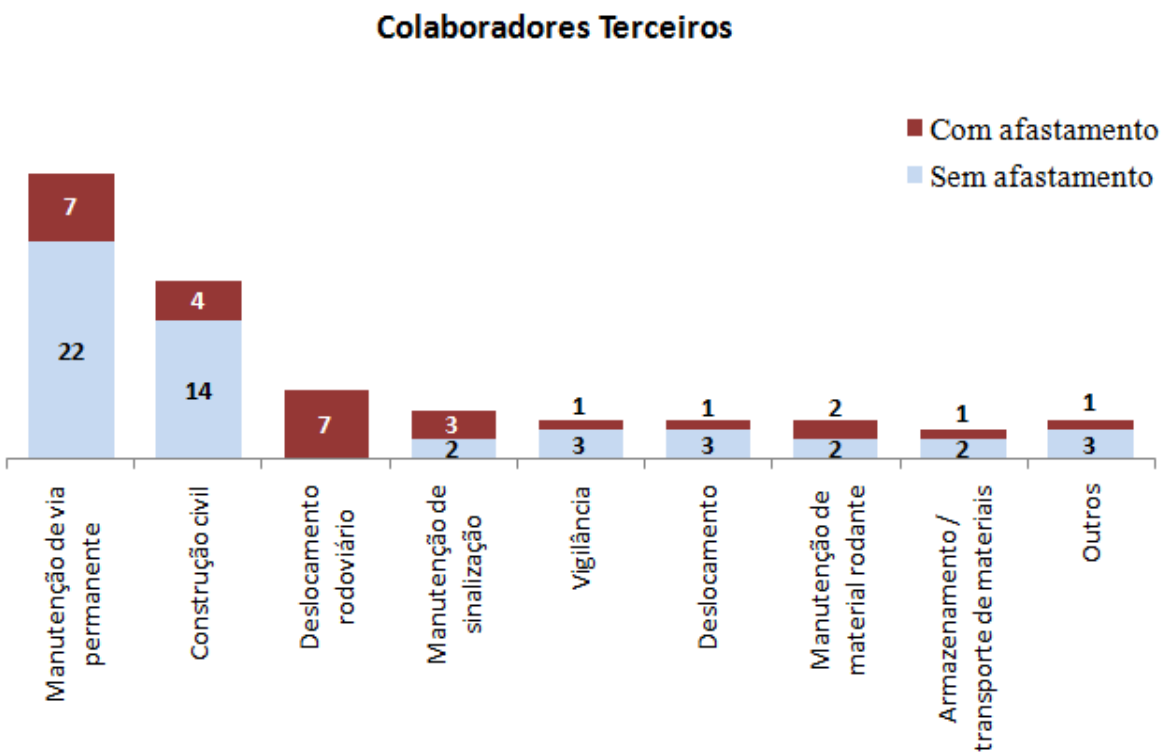

Gráfico 7 - Acidentes com e sem afastamento por atividade - Colaboradores Terceiros
Fonte: MRS (2016)

Já nas causas gerenciais apontadas nas investigações dos acidentes com terceiros, a supervisão inadequada é aquela que representa o maior número de ocorrências (47% do total), conforme demonstra o gráfico 8. Estas falhas, relacionadas principalmente com a ausência de liderança nas frentes de serviço, podem ser tanto de responsabilidade das empresas terceiras (falta de fiscalização da atividade, consentimento na realização de atividades sem alguns requisitos de segurança, falta de acompanhamento de colaboradores com pouca experiência,

entre outros) quanto da própria MRS (falha na gestão e acompanhamento do contrato e das atividades).

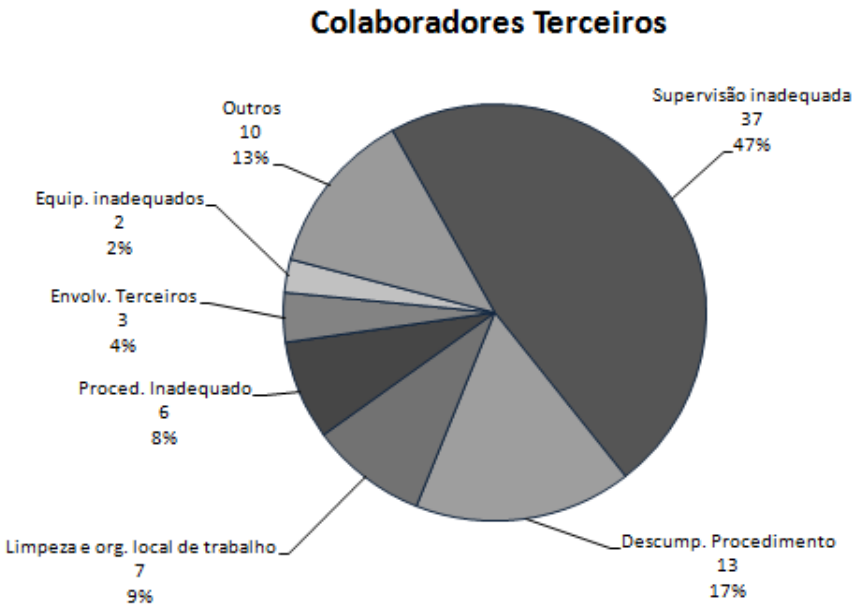

Gráfico 8 - Acidentes por causa gerencial - Colaboradores Terceiros
Fonte: MRS (2016)

3.4 ESTUDO DAS CAUSAS E AÇÕES TRAÇADAS PARA OS ACIDENTES

Conforme discutido nas seções anteriores, analisar os reais motivos geradores de acidentes de trabalho utilizando apenas as causas gerenciais definidas é um pouco superficial, visto que elas não oferecem detalhamento suficiente sobre tudo o que desencadeou a lesão do colaborador.

Para que pudéssemos levantar o padrão dos acidentes e as ações traçadas para bloquear novas ocorrências foi feita uma análise em cima das causas raízes definidas na investigação e retratadas no Relatório de Investigação de Acidentes e Incidentes (RIAI). Este documento incorpora todas as observações, evidências e conclusões que a equipe investigadora chegou ao término do processo.

Para isso, o trabalho seguiu as seguintes etapas:

a) **Levantamento e consolidação das informações**: de posse dos 163 RIAI's, todas as informações relevantes do acidente (descrição, atividade, afastamento, causas, ações,

observações, entre outras) foram compiladas em um arquivo único, visando organizar a base de dados e facilitar o cruzamento das informações;

b) **Revisão das causas e ações**: todas as causas raízes e ações de bloqueio foram revisadas, visando sanar as dúvidas, eliminar inconsistências e dar confiabilidade à base de dados. Importante salientar que, como o autor não participou das investigações, nenhuma das causas traçadas foi questionada ou modificada, e as dúvidas que surgiram foram sanadas diretamente com os engenheiros de segurança da localidade onde ocorreu o acidente;

c) **Agrupamento das causas e ações**: para possibilitar a análise dos padrões de investigação dos acidentes e compará-los com os modelos estudados no capítulo dois, as causas e ações traçadas foram agrupadas em quatro famílias, adaptando o modelo proposto por Gonçalves Filho e Ramos (2015) em estudo sobre o tema. As famílias e padrões de cada uma se encontram no quadro 3 abaixo.

Tipo de Abordagem	Aspectos da concepção de acidentes	Medidas de prevenção adotadas
Centrada no indivíduo	Ênfase em atos inseguros e lesões pessoais. Origens de erros em fatores psicológicos (desatenção, esquecimento, falha na motivação, descuido, desconhecimento, negligência, não cumprimento dos procedimentos, etc.). Resulta do descumprimento de normas de segurança ou prescrições com origens em aspectos individuais. Modelo centrado na pessoa, comportamentalista ou psicologizante.	Auditorias de atos inseguros, seleção, treinamento, divulgação
Técnica	Causas com origem na falha ou quebra de equipamento ou material. Falhas ou ausência de procedimentos operacionais. Falha no projeto de equipamentos e ferramentas.	Consertar equipamentos, rever materiais utilizados, melhorar ou criar novos procedimentos

Sistêmica	Os erros são mais consequência do que causa. Os acidentes são sintomas de condições latentes presentes no sistema antes da sua ocorrência (decisões relativasà escolha de tecnologias e materiais usados no sistema, políticas adotadas, práticas de manutenção, gerenciamento de risco). Devem ser considerados e analisados, durante a investigação dos acidentes, aspectos da história da organização.	Medidas proativas e melhorias contínuas no sistema de segurança e dos processos básicos do sistema de produção
Envolvimento de pessoas de fora da organização	Acidentes causados pela interferência de pessoas de fora da organização, sem que a empresa possa ter atuação direta na prevenção e controle (acidentes de trânsito causados por imprudência de outros condutores)	Campanhas de percepção de risco, treinamentos de direção defensiva, regras de condução de veículos

Quadro 3 - Famílias de causas e ações
Fonte: Gonçalves Filho e Ramos (2015) (adaptado)

Como o processo de investigação de acidentes de trabalho e os responsáveis por realizá-lo são os mesmos tanto para colaboradores MRS quanto para colaboradores terceiros, as análises de causas e ações mostradas neste tópico serão feitas de maneira única, visando estudar as saídas do processo como um todo.

Na investigação dos 163 acidentes analisados foram identificadas 362 causas raízes, dando uma média de 2,2 causas por ocorrência. De acordo com Almeida (2001), os acidentes de trabalho quando investigados sob ótica sistêmica e de maneira mais exaustiva tendem a encontrar mais causas, fugindo da unicausalidade presente nos modelos sequenciais. Em estudos semelhantes realizados por Gonçalves Filho e Ramos (2015) e Almeida (2001), a média de causas encontradas por acidente de trabalho foi de 2,4 e 1,7, respectivamente.

Após a classificação e agrupamento das causas raízes de acordo com as quatro famílias definidas anteriormente, foi identificado que a maioria delas são “centradas no indivíduo”, conforme mostra a tabela 3.

Tipo de abordagem	Nº Causas	% individual	% acumulado
Centrada no indivíduo	197	54,4%	54,4%
Técnica	122	33,7%	88,1%
Sistêmica	38	10,5%	98,6%
Envolvimento de pessoas de fora da organização	5	1,4%	100,0%

Tabela 3 - Distribuição das causas raízes por família
Fonte: o autor

As causas classificadas como "centradas no indivíduo" são aquelas que apontam erro ou violação deliberada do colaborador, em sua maioria ocasionados por falta de percepção de risco, desatenção ao realizar a tarefa, lapso ou automatismo, imprudência, autoconfiança e descumprimento de procedimentos.

As causas de abordagem "técnica" são aquelas que apontam falhas nos equipamentos e procedimentos, tais como procedimentos incompletos ou inexistentes, equipamentos inadequados para a atividade (sem dispositivos de segurança, com quina viva, sem padrão etc.), quebra e falha de ferramentas/equipamentos e layout inadequado no local de trabalho.

Já as causas relacionadas a uma abordagem "sistêmica" são aquelas ligadas diretamente à gestão de segurança da empresa, como equipe insuficiente para realização da atividade, equipamento de proteção individual inadequado, falha na cultura de comunicação de riscos e desvios, gestão inadequada do contrato de serviço, falta de disponibilidade de equipamento adequado, entre outros.

As causas relacionadas ao "envolvimento de pessoas de fora da organização" são aquelas que a empresa possui menor atuação. Neste grupo foram enquadradas as imprudências de outros condutores de veículos e tentativas de furto.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, as 874 ações traçadas para as causas raízes identificadas durante a investigação foram agrupadas nas famílias propostas. O resultado se encontra na tabela 4 abaixo.

Tipo de abordagem	Nº Ações	% individual	% acumulado
Centrada no indivíduo	516	59,0%	59,0%
Técnica	321	36,7%	95,8%
Sistêmica	37	4,2%	100,0%

Tabela 4 - Distribuição das ações por família
Fonte: o autor

As ações classificadas como “centradas no indivíduo” são aquelas que atuam diretamente nos colaboradores, ou seja, tem o objetivo de mudar a conduta daqueles que executam as atividades operacionais. A maioria delas está ligada a divulgação das ocorrências e novos procedimentos (via comunicados e diálogos diários de segurança), treinamentos, realização de auditorias comportamentais e orientações através de contatos pessoais.

Já as ações classificadas como “técnicas” visam corrigir os desvios que ocasionaram o acidente através da revisão e criação de procedimentos operacionais, adequação de equipamentos e layout do local de trabalho, elaborar padrões de instrução e check-lists de ferramentas, entre outros.

As ações sistêmicas são aquelas de cunho mais estratégico e ligado diretamente à gestão da segurança dos colaboradores, como reformular programas de treinamento e programação de atividades, estudos sobre substituições de equipamentos e ferramentas, realização de campanhas de segurança, etc.

Como podemos perceber, o percentual de ações em cada uma das famílias é diferente da distribuição que encontramos na classificação das causas. Este fato é natural, visto que podem ser traçadas ações de diferentes famílias para cada causa identificada. Este cruzamento pode ser visto na tabela 5.

Tipo de Causa	Tipo de Ação	Nº Ações	%
Centrada no indivíduo	Centrada no indivíduo	399	73,9%
	Técnica	126	23,3%
	Sistêmica	15	2,8%
Técnica	Centrada no indivíduo	66	28,0%
	Técnica	167	70,8%
	Sistêmica	3	1,3%
Sistêmica	Centrada no indivíduo	40	46,5%
	Técnica	28	32,6%
	Sistêmica	18	20,9%
Envolvimento de pessoas de fora da organização	Centrada no indivíduo	11	91,7%
	Técnica	0	0,0%
	Sistêmica	1	8,3%

Tabela 5 - Causas x ações
Fonte: o autor

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Conforme identificado no capítulo anterior, pode-se perceber que empresas de grande porte com grande número de trabalhadores terceirizados no quadro funcional têm um desafio a mais para garantir a segurança de todos os colaboradores: a gestão de segurança das empresas contratadas. É fundamental entender quais as atividades mais críticas de cada parcela dos colaboradores, para assim traçar as ações voltadas para mitigar os riscos inerentes ao processo.

No caso da empresa estudada, as atividades de manutenção são as que mais ocorrem acidentes de trabalho, tanto em colaboradores próprios quanto terceiros. Dos 163 acidentes avaliados, 90 deles (55%) foram em atividades de manutenção, com destaque para a manutenção de via permanente, com 48 acidentes. Historicamente, a parcela de ocorrências da manutenção sempre foi a mais representativa, principalmente devido à quantidade de colaboradores envolvidos e a grande exposição ao risco que são submetidos, tornando necessária uma constante vigilância, análise crítica dos procedimentos e programas de segurança envolvidos nessas atividades.

A predominância no número de acidentes sem afastamento, aliado à ausência de acidentes fatais ou com lesão permanente no período analisado podem ser um indicador que

algumas barreiras de proteção estão funcionando, principalmente graças ao uso de equipamentos de proteção individual, melhoria das ferramentas e equipamentos utilizados e treinamento dos colaboradores em todos os procedimentos operacionais. Porém, quando se analisa individualmente as descrições dos acidentes pode-se perceber que em muitos casos as consequências não foram maiores por simples detalhes, por isso a importância de dedicar o mesmo esforço tanto na investigação dos acidentes com afastamento quanto das ocorrências sem afastamento.

Outro ponto importante a ser destacado é a superficialidade das causas gerenciais definidas nas investigações e utilizadas pela empresa como classificação formal dos acidentes. Esta fragilidade pode ser evidenciada pelo fato de que cerca de 15% do total de acidentes ocorridos no período são classificados como “outros”. Neste ponto, fica como sugestão para a empresa a revisão da árvore de causas gerenciais e sua reavaliação como critério de classificação.

Os acidentes que ocorrem em ambiente administrativo e durante deslocamentos na jornada de trabalho também se mostram desafios para as equipes de investigação, visto que as análises são mais limitadas e consequentemente as ações mais centradas no indivíduo.

Apesar da maioria das causas raízes definidas nas investigações apontarem que os acidentes ocorrem devido a falhas do colaborador e de serem utilizadas ferramentas de análise de acidentes que buscam uma causa raiz que explique a ocorrência (como o “5 porquês”), não se pode afirmar com isso que a empresa siga exclusivamente um modelo sequencial de investigações dos acidentes, conforme pregava Heinrich nos anos de 1950. Isto porque 115 acidentes (71% do total) apresentaram mais de uma causa raiz, contrariando a unicausalidade que caracteriza este modelo. Também não podemos afirmar que os modelos epidemiológicos são utilizados com maior frequência pela empresa, visto que em muitos acidentes existem causas técnicas e centradas nos indivíduos associadas a outras de caráter mais sistêmico e voltado para a gestão de segurança da empresa. Seguindo a mesma linha, as causas sistêmicas representam apenas 10,5% do total de causas encontradas, evidenciando que modelos de abordagem sistêmicas são pouco utilizados nas investigações dos acidentes. Mediante a isso, podemos concluir que a empresa não utiliza como referência um modelo de análise, e sim uma mistura nos conceitos que caracterizam cada modelo.

5. CONCLUSÕES

A partir dos dados e análises aqui expostos, pode-se concluir que a análise dos acidentes de trabalho é de fundamental importância para que as organizações possam ter informações completas e disponíveis para tomar decisões estratégicas acerca da gestão de segurança dos seus colaboradores.

Porém, para que estas análises possam ser conclusivas, as investigações das ocorrências devem ser criteriosas e as causas raízes estudadas a exaustão, pois só assim todas as falhas que ocasionaram o acidente poderão ser mapeadas e tratadas de maneira eficaz. Aliado a isso, as saídas dessas investigações devem ser mantidas organizadas, completas e padronizadas para facilitar o trabalho de análise das informações.

Apesar de classificar os acidentes em grandes famílias parecer uma tarefa simples, os critérios utilizados geralmente são muito subjetivos, podendo ter interpretações diferentes dependendo da pessoa que for realizar a classificação (uma causa apontada como "supervisão inadequada" pode ser considerada como centrada no indivíduo quando o colaborador designado para a atividade não cumprir o procedimento determinado; pode ser uma causa técnica caso não haja procedimento específico para a atividade; e pode ser uma causa sistêmica caso a seja decorrente uma decisão estratégica tomada pela gestão). Para contornar esta subjetividade e facilitar as análises dos acidentes, é essencial disseminar as informações dos acidentes entre a equipe e realizar descrições mais claras e detalhadas das causas identificadas e ações traçadas.

Por fim, definir qual o melhor e mais abrangente modelo de investigação de acidentes ou qual é mais aplicável a cada tipo de empresa é uma tarefa complexa e muitas vezes inconclusiva, principalmente em organizações com atividades variadas, como é o caso da empresa estudada neste trabalho. Mais importante que entender estas definições é analisar e compreender a realidade dos acidentes da empresa, as especificidades de cada atividade e como cada modelo de investigação pode auxiliar a empresa a realizar análises mais completas, conclusivas e focadas em identificar as reais falhas presentes nos processos operacionais.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14280:2001– Cadastro de acidentes de trabalho – Procedimento e classificação**, Rio de Janeiro, 2001.

ALMEIDA, I.M. **Abordagem sistêmica de acidentes e gestão de saúde e segurança do trabalho**. Revista de Gestão Integrada de Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, São Paulo, 2006.

ALMEIDA, I.M. GONÇALVES FILHO, A.P. **Análise de acidentes do trabalho, gestão de segurança do trabalho e gestão de produção**. INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, 2009.

ALMEIDA, I.M. BINDER, M.C.P. **Armadilhas cognitivas: o caso das omissões na gênese dos acidentes de trabalho**. Cadernos de Saúde Pública, v 20. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, I.M. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio**. Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2001.

ALMEIDA, I.M. BINDER, M.C.P. **Metodologia de análise de acidentes – Investigação de análise de acidentes**. Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, 2000.

ARAÚJO, J.H.L. **A importância da gestão e controle da segurança no trabalho na terceirização de serviços: um estudo de caso com uma grande empresa do ramo logístico e suas empresas.** Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF), Juiz de Fora - MG, 2016.

BARTOLOMEU, T.A. **Modelo de investigação de acidentes do trabalho baseado na aplicação de tecnologias de extração de conhecimento**. Florianópolis: UFSC, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BINDER, M.C.P. **O Uso do método de árvore de causas na investigação de acidentes do trabalho típicos**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 1997.

BISSO, E.**O que é Segurança do Trabalho**. São Paulo, Editora Brasiliense, 1990.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Guia de análise de acidentes de trabalho**. Brasília. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, 2010.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da previdência social**. Brasília: Instituto Nacional do Seguro Social, 2012.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico dos acidentes de trabalho**. Disponível em <http://www3.dataprev.gov.br/aeat/gIND/IND05/IND05TELA55.PHP>. Acesso em 20/11/2014.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em 21/11/2014.

CARNEIRO JÚNIOR, C.R. **Gestão da segurança do trabalho: a abordagem comportamental no ambiente industrial**. Dissertação (Graduação em Administração – Faculdade 7 de Setembro), Fortaleza-CE, 2011.

COSTELLA, F.C. SAURIN, T. A. **Proposta de método para identificação de erros humanos**. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.

FORTE, V. J. **Análise de acidentes fatais investigados pelo MTE de acordo com o porte da empresa.** Dissertação (Mestrado da Faculdade de Saúde Pública – UNESP), Botucatu - SP, 2009.

GANDRA, J.J. RAMALHO, W. MARQUES, A.L. **Configurações das investigações e análise de acidentes**. XI SIMPEP, Bauru – SP, 2004.

GONÇALVES FILHO, A.P. RAMOS, M.F. **Acidentes de trabalho em sistemas de produção: abordagem e prevenção**. Gestão & Produção, vol.22, São Carlos – SP, 2015.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention.** Aldershot, UK: Ashgate, 2004.

IMHOFF, M.M. MORTARI, A.P. **Terceirização, vantagens e desvantagens para as empresas**. Revista eletrônica de contabilidade, UFSM, Santa Maria – RS, 2005.

LEVESON, N. **Engineering a safer world: Systems thinking applied to safety**. Massachusetts Institute of Technology, London, 2011.

MASCHIO, A. et al. **Análise das interfaces entre modelos causais de acidentes: estudo de caso no setor de manutenção de um hospital**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2006.

MONTEAU, M. **La Gestion de la securité du travail dans i'entreprise: du carter au plan qualité**. Performances Humaines & Techniques, Toulouse, 1992

MRS Logística S/A. Disponível em: <http://www.mrs.com.br>. Acesso em: 28 jan. 2016

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre. Bookman, 1997.

RASMUSSEN, J. **Risk management in a dynamic society: a modeling problem**. Safety Science. Vol. 27, 1997.

REASON, J. **Human error: models and management**. Artigoem BMJ, UK, 2000.

REASON, J. HOLLNAGEL, E. PARIES, J. **Revisiting the «Swiss cheese» model of accidents**. EEC Note No. 13/06. Brétigny-sur-Orge, France, 2006.

SLAVUTZKI, L. C. **Metodologia para avaliação e classificação de causas de acidentes de trabalho**.Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SHAPPELL, S.A. WIEGMAMM, D.A. **The human factors analysis and classification system.** Office of Aviation Medicine. Washington – DC, 2000.

UNDERWOOD, P. WATERSON, P. **The human factors analysis and classification system.** Loughborough University, 2013.

WYK, S. V. **Measuring Human Error in the Work Place**. Paper presented at NOSCHON, Santiago, Chile, 2003.

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20____.

_____	_____
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
_____	_____
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

ANEXO B – DECLARAÇÃO DA EMPRESA

Declaro para os devidos fins, que Luiz Eduardo Pedrosa Filho, funcionário da empresa, possui autorização para divulgar o nome da empresa MRS Logística S.A bem como dados não confidenciais na elaboração de seu trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Juiz de Fora, de de .

_____

Responsável da Empresa

(carimbo da empresa)