

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE  
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (MASST) COM ENFOQUE NA  
ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA**

**MARCELO FABIANO COSTELLA**

**Porto Alegre,  
Janeiro de 2008.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE  
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (MASST) COM ENFOQUE NA  
ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA**

**MARCELO FABIANO COSTELLA**

Orientador: **TARCÍSIO ABREU SAURIN**

Co-orientadora: **LIA BUARQUE DE MACEDO GUIMARÃES**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Doutor em Engenharia de Produção.

**Porto Alegre,**  
Janeiro de 2008.

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO e aprovada na sua forma final pelos orientadores e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Prof. Tarcísio Abreu Saurin, Dr.**

Orientador

**Prof<sup>a</sup>. Lia Buarque de Macedo Guimarães, Ph.D**

Co-orientadora

**Prof. Flávio Sanson Fogliatto, Dr.**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS

Banca examinadora

**Prof. Cláudio José Müller – Dr. (UFRGS)**

**Prof. Francisco Ferreira Cardoso – Dr. (USP)**

**Prof. José Orlando Gomes – Dr. (UFRJ)**

## AGRADECIMENTOS

- ✓ Aos orientadores, professora Lia Buarque de Macedo Guimarães e professor Tarcísio Abreu Saurin, pela atenção, compreensão, incentivo e críticas, que contribuíram ao desenvolvimento deste trabalho;
- ✓ Às empresas, que disponibilizaram sua estrutura e funcionários para a coleta de dados e o desenvolvimento dos estudos de caso;
- ✓ Aos engenheiros e técnicos de segurança das empresas onde foram realizados os estudos;
- ✓ A Construtora e Incorporadora Nostra Casa pela disposição e colaboração para a execução dessa tese;
- ✓ Aos engenheiros Juliano e Gustavo, pela compreensão e cooperação;
- ✓ Aos meus pais, Nelson e Isabel pelo apoio e exemplo de vida;
- ✓ Aos meus irmãos Sérgio e Karine, pela amizade e carinho;
- ✓ A Mara e Giulia, pelo apoio incondicional e, principalmente, pela compreensão nas horas em que não estive presente;
- ✓ A todos que de alguma maneira colaboraram para que essa tese se tornasse realidade.

## RESUMO

Tendo em vista a crescente disseminação de sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho (SGSST), torna-se cada vez mais relevante a necessidade de instrumentos de avaliação da sua eficiência e eficácia. Nesse contexto, esta tese apresenta a proposta de um método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST), o qual apresenta duas características inovadoras: a) a conciliação das abordagens estrutural (sistema prescrito), operacional (o que está acontecendo na prática) e por desempenho (resultados de indicadores); b) a adoção do enfoque da engenharia de resiliência (ER) sobre a segurança e saúde. O MASST foi desenvolvido a partir das contribuições da literatura, na qual foram identificados quatro princípios da ER (comprometimento da alta direção, flexibilidade, aprendizagem e consciência), bem como de um estudo de caso exploratório realizado em uma empresa de implementos agrícolas. Com base nisso, foram propostos vinte e sete itens distribuídos ao longo de sete critérios. Cada item possui um conjunto de requisitos que são avaliados com base em três fontes de evidências básicas: entrevistas, análise de documentos e observação direta. O MASST foi validado em um estudo de caso em uma empresa da cadeia automotiva. Os principais resultados revelaram que, no estudo de caso, em uma escala de pontuação de 0% a 100%, nove dentre quatorze itens relacionados à ER obtiveram pontuação entre 0% e 10%. Além disso, o MASST possibilitou a identificação dos pontos positivos do SGSST, a identificação das causas sistêmicas da falta de segurança e a identificação das prioridades de ação em termos de SST. Dentre as limitações do MASST percebidas durante o estudo de caso, salienta-se a necessidade de experiência do auditor acerca de conceitos e princípios da ER, os quais ainda não são amplamente aplicados de modo sistemático no meio industrial.

**Palavras-chave:** sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho; engenharia de resiliência; auditoria de segurança e saúde.

## ABSTRACT

Due to the increasing dissemination of health and safety management systems (HSMS), both academics and practitioners have paid more attention to the assessment of their effectiveness and efficacy. This thesis introduces a method for assessing health and safety management systems (MASST) that has two innovative characteristics: a) it takes into account simultaneously the structural approach (prescribed system), the operational approach (what is really happening on the shop floor) and the performance approach (results of performance indicators); b) it adopts the resilience engineering (RE) perspective on health and safety. The MASST was developed based on both the literature review and an exploratory case study in a heavy machinery manufacturer. The literature review pointed out four major resilience engineering (RE) principles: top management commitment, flexibility, learning and awareness. Then, twenty-seven items grouped into seven major criteria were proposed. Each item encompasses a set of requirements that should be assessed based on three major sources of evidence: interviews, analysis of documents and direct observation. The MASST was tested in a case study that was carried out in a supplier of the automotive industry. The results pointed out that, considering a scale from 0% to 100%, nine out of the fourteen items related to the RE obtained a very low degree, ranging from 0% to 10%. Moreover, the MASST pointed out the positive aspects of the HSMS, identified systemic causes of the lack of safety and identified priorities in terms of health and safety management. The case study results also indicated that one of the main limitations of the MASST concerns the necessity of experienced auditors in terms of RE principles and concepts. This drawback is relevant since the RE perspective on health and safety has not yet been adopted by a large extent in the industry.

**Key word:** health and safety management systems, resilience engineering, health and safety audits.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.1.1 Contexto .....	15
1.1.2 Problema de pesquisa .....	18
1.2 QUESTÕES E OBJETIVO DA PESQUISA .....	20
1.2.1 Questão de pesquisa .....	20
1.2.2 Objetivo geral .....	21
1.2.3 Objetivos específicos.....	21
1.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	21
1.4 ESTRUTURA DA TESE .....	22
<b>2 SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO .....</b>	<b>23</b>
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	23
2.2 DEFINIÇÕES BÁSICAS.....	23
2.3 NORMAS PARA SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE .....	26
2.3.1 Histórico das normas de SGSST .....	26
2.3.2 OHSAS 18001 .....	27
2.3.3 ILO-OSH.....	30
2.3.4 Discussão acerca das normas .....	30
2.4 PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	32
2.4.1 Objetivos e política de SST .....	32
2.4.2 Planejamento, Estrutura e Responsabilidade.....	32
2.4.3 Documentação e registros .....	33
2.4.4 Requisitos legais.....	34
2.5 OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	34
2.5.1 Ciclo de gerenciamento de riscos .....	34
2.5.2 Identificação de perigos de acidentes e doenças .....	36
2.5.3 Avaliação de riscos.....	37
2.5.4 Planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional .....	38
2.5.5 Participação dos trabalhadores .....	39
2.5.6 Treinamento, capacitação e comunicação .....	40
2.5.7 Fatores genéricos de gestão da SST .....	42

2.6 VERIFICAÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	45
2.6.1 Indicadores de desempenho reativos.....	45
2.6.2 Indicadores de desempenho proativos.....	47
2.7 RETROALIMENTAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	49
2.7.1 Investigação de acidentes e quase-acidentes.....	49
2.7.2 Ações corretivas e preventivas.....	51
2.7.3 Melhoria contínua e análise crítica pela direção.....	52
2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
<b>3 ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA.....</b>	<b>56</b>
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	56
3.2 DEFINIÇÕES DE ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS E DE ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA.....	56
3.3 MODELOS DE ANÁLISE DOS ACIDENTES.....	58
3.4 CULTURA DE SEGURANÇA.....	64
3.5 PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA.....	67
3.5.1 Princípios da ER adotados nesta tese.....	67
3.5.2 Comprometimento da alta direção.....	68
3.5.3 Aprendizagem.....	69
3.5.4 Flexibilidade.....	71
3.5.5 Consciência.....	73
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
<b>4 MODELOS DE AUDITORIA DE SGSST.....</b>	<b>78</b>
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	78
4.2 DEFINIÇÕES E ABORDAGENS DE AUDITORIAS.....	78
4.3 ISRS – INTERNATIONAL SAFETY RATING SYSTEM.....	80
4.4 SISTEMA DUPONT DE GESTÃO DE SEGURANÇA DE PROCESSO.....	82
4.5 TRIPOD DELTA.....	83
4.6 CHASE – COMPLETE HEALTH AND SAFETY EVALUATION.....	84



4.7 MISHA – METHOD FOR INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH ACTIVITY ASSESSMENT.....	85
4.8 SPMT – SAFETY PERFORMANCE MEASUREMENT TOOL.....	87
4.9 SEM – SAFETY ELEMENT METHOD.....	88
4.10 SMAS – SAFETY MANAGEMENT ASSESMENT SYSTEM.....	90
4.11 ARAMIS.....	91
4.12 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO.....	93
4.13 PNQ – PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE.....	95
4.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
<b>5 MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>104</b>
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	104
5.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	104
5.3 DELINEAMENTO DE PESQUISA.....	105
5.4 ESTUDO EXPLORATÓRIO.....	106
5.4.1 Descrição da empresa.....	106
5.4.2 Análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os requisitos da OHSAS 18001.....	107
5.4.3 Análise dos indicadores de desempenho e procedimentos de investigação de acidentes.....	108
5.4.4 Análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os princípios para projeto de processos seguros.....	108
5.4.5 Seminário de discussão dos resultados.....	108
5.5 ESTUDO DE CASO.....	109
5.5.1 Descrição da empresa.....	109
5.5.2 Definição dos examinadores.....	110
5.5.3 Reunião inicial e definição do cronograma.....	110
5.5.4 Aplicação do instrumento de avaliação do MASST.....	111
5.5.5 Definição da pontuação individual de cada examinador.....	113
5.5.6 Reunião de consenso e definição da pontuação final.....	113
5.5.7 Preparação e apresentação do relatório de avaliação.....	113
5.5.8 Avaliação do estudo de caso.....	114

<b>6 ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO .....</b>	<b>115</b>
6.1 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE AS AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E OS REQUISITOS DA OHSAS 18001 .....	115
6.2 ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO E PROCEDIMENTO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES .....	118
6.3 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE AS AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E OS PRINCÍPIOS PARA PROJETO DE PROCESSOS SEGUROS.....	119
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	123
<b>7 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - MASST.....</b>	<b>125</b>
7.1 CRITÉRIOS E ITENS DE MASST .....	125
7.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO MASST .....	131
7.2.1 Questionamentos do critério 1 – Planejamento do sistema de gestão .....	132
7.2.2 Questionamentos do critério 2 – Processos de produção .....	137
7.2.3 Questionamentos do critério 3 – Gestão e capacitação das pessoas.....	140
7.2.4 Questionamentos do critério 4 – Fatores genéricos da segurança.....	141
7.2.5 Questionamentos do critério 5 – Planejamento do monitoramento do desempenho	143
7.2.6 Questionamentos do critério 6 – Retroalimentação e aprendizado .....	145
7.2.7 Questionamentos do critério 7 – Resultados .....	147
7.2.8 Associação das fontes de evidência com os itens do MASST .....	148
7.3 PASSOS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO .....	150
7.3.1 Fase 1 – Definição dos examinadores .....	150
7.3.2 Fase 2 – Reunião inicial e definição do cronograma.....	151
7.3.3 Fase 3 – Aplicação do instrumento de avaliação do MASST .....	152
7.3.4 Fase 4 – Definição da pontuação individual de cada examinador .....	153
7.3.5 Fase 5 – Reunião de consenso e definição da pontuação final.....	154
7.3.6 Fase 6 – Preparação e apresentação do relatório de avaliação .....	155
<b>8 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>156</b>
8.1 RESULTADOS DE APLICAÇÃO DO MASST .....	156
8.2 RESUMO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MASST.....	174
8.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO AOS PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA .....	176
8.4 AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	179

<b>9 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....</b>	<b>183</b>
9.1 CONCLUSÕES.....	183
9.2 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	186
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>188</b>
<b>APÊNDICE 1 – NIVELAMENTO ACERCA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS .....</b>	<b>206</b>
<b>APÊNDICE 2 – FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....</b>	<b>211</b>
<b>APÊNDICE 3 – ORDEM DE SERVIÇO DE OPERAÇÃO DE PRENSA .....</b>	<b>212</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definições de incidente, acidente e quase-acidente (adaptado de GUIMARÃES e COSTELLA, 2004) .....	24
Figura 2 – Componentes-chave para a efetiva gestão da segurança e saúde (LINDSAY, 1992) .....	25
Figura 3 – Requisitos da OHSAS 18001 (norma traduzida por De Cicco, 1999).....	28
Figura 4 – Etapas de um processo típico de gerenciamento de riscos (KUUSISTO, 2001) ....	35
Figura 5 – Categorias de frequência (CARDELLA, 1999).....	38
Figura 6 – Evolução das falhas que ocasionam os acidentes (HOLLNAGEL, 2004).....	59
Figura 7 – Modelo do queijo suíço (REASON, 1990) .....	60
Figura 8 – Modelo dinâmico de ocorrência de acidentes (RASMUSSEN, 1997) .....	61
Figura 9 – Adaptação do modelo dinâmico (HOWELL et al., 2002). .....	63
Figura 10 – Modelo de cultura de segurança (COOPER, 2000) .....	64
Figura 11 – Desempenho global dos sistemas de gestão de SST (CAMBON et al., 2006) ....	79
Figura 12 – Sistema DuPont de Gestão de Segurança de Processo com Enfoque no Comportamento (DUPONT, 2006) .....	82
Figura 13 – Gráfico de apresentação dos resultados do Tripod Delta (LAMBERS, 2001) ....	84
Figura 14 – Elementos do CHASE (CHASE, 2006).....	84
Figura 15 – Tela de exemplo do software para coleta de dados do CHASE (CHASE, 2006). 85	
Figura 16 – Grupos e itens da segunda versão do método MISHA (KUUSISTO, 2001).....	86
Figura 17 – Exemplo de avaliação de atividades do método de MISHA (KUUSISTO, 2001)86	
Figura 18 – SCM (Safety control measures) – Medidas de controle de segurança (AHMAD e GIBB, 2004) .....	88
Figura 19 – Principais elementos do SEM (ALTEREN e HOVDEN, 1997).....	88
Figura 20 – Elementos x estágios do SEM (adaptado de ALTEREN e HOVDEN, 1997).....	89
Figura 21 – Definição dos estágios do SEM (ALTEREN e HOVDEN, 1997).....	90
Figura 22 – Escala de atributos, fatores e componentes (BEA, 1998) .....	91
Figura 23 – Exemplo da pontuação dos componentes (BEA, 1998).....	91
Figura 24 – Critérios do ARAMIS (HALE et al., 2006) .....	92
Figura 25 – Critérios do ARAMIS versus critérios de resiliência (HALE et al., 2006).....	93
Figura 26 – Grupo de avaliação da gestão da saúde e segurança (TAVARES JR., 2001).....	94
Figura 27 – Critérios para definição da pontuação no quesito avaliação (TAVARES JR., 2001).....	94
Figura 28 – Pontuação para os fatores de enfoque e aplicação (FPNQ, 2006) .....	96
Figura 29 – Pontuação para os fatores de avaliação dos resultados (FPNQ, 2006) .....	98
Figura 30 – Exemplo de atribuição de pontuação na tabela de enfoque e aplicação .....	100
Figura 31 – Comparação entre as ferramentas de auditoria .....	102
Figura 32 – Produtos da empresa do estudo de caso .....	109
Figura 33 – Questionamentos para entrevista de avaliação do estudo de caso .....	114
Figura 34 – Associação entre as ações do plano de segurança e saúde com os requisitos da OHSAS 18001 .....	116

Figura 35 – Gráfico do percentual de atividades atendidas e da pontuação dos princípios para projeto de processos seguros .....	122
Figura 36 – Critérios e itens do MASST .....	126
Figura 37 – Associação entre os itens do MASST e os critérios da ER e a OHSAS 18001 com acréscimos da ILO-OSH e EASHW .....	130
Figura 38 – Associação entre os itens do MASST e as fontes de evidência requeridas para o instrumento de avaliação do MASST .....	149
Figura 39 – Passos para aplicação do MASST.....	150
Figura 40 – Gráfico da pontuação de acordo com os critérios do MASST.....	176

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Elementos e pontuação do ISRS (EISNER e LEGER, 1988) .....	81
Tabela 2 – As exigências e a pontuação correspondente no MISHA (KUUSISTO, 2001) .....	87
Tabela 3 – Pontuação final do item de gestão em saúde e segurança (TAVARES JR., 2001)	95
Tabela 4 – Percentuais de itens do plano de trabalho de segurança e saúde ocupacional em relação aos requisitos da OHSAS 18001 .....	115
Tabela 5 – Análise do nível de associação entre as técnicas e ferramentas de gestão de SST da empresa e os princípios para projeto de processos seguros.....	121
Tabela 6 – Resumo dos indicadores reativos da empresa .....	173
Tabela 7 – Resultados do MASST por ordem decrescente de pontuação por item.....	174

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**CCQ** – Círculo de controle da qualidade

**CIPA** – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

**DRT** – Delegacia Regional do Trabalho

**EASHW** – *European Agency for Safety and Health at Work*

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**ESC** – Engenharia de sistemas cognitivos

**ER** – Engenharia de resiliência

**ILO** – *International Labour Office*

**JSA** – *Job safety analysis*

**LTCAT** – Laudo técnico das condições ambientais de trabalho

**MASST** – Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho

**NDES/LOPP/UFRGS** – Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**NR** – Norma Regulamentadora (publicada pelo Ministério do Trabalho)

**OHSAS** – *Occupational Health and Safety Assessment Series*

**OS** – Ordem de serviço

**PCMSO** – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

**PNQ** – Prêmio Nacional da Qualidade

**PPP** – Perfil profissiográfico previdenciário

**PPRA** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

**SIPAT** – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho

**SGSST** – Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho

**SST** – Segurança e saúde no trabalho

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

### **1.1.1 Contexto**

Apesar dos esforços que vêm sendo feitos no Brasil, a partir de campanhas de prevenção de acidentes, da ação fiscalizadora dos órgãos governamentais, de comissões de estudo tripartites (representantes do governo, empregados e empregadores) e de estudos acadêmicos, a incidência de acidentes do trabalho e doenças profissionais continua elevada. Nos Estados Unidos, a taxa anual de fatalidades é de 4,0 mortes por 100.000 trabalhadores (BLS, 2006), enquanto que no Brasil ela é de 9,5 (INSS, 2006). Ambas as taxas estão abaixo da média mundial de 14,0 (TAKALA, 1998), mas ainda longe do ideal.

Os acidentes geram custos econômicos, jurídicos e sociais que são demasiadamente altos para as empresas, para os trabalhadores e suas famílias, para a Previdência Social e para a sociedade como um todo. Isto deveria alertar os empresários para o volume de recursos que é desperdiçado cada vez que ocorre um acidente, sendo esse um forte argumento para estimular investimentos na área (DE CICCIO, 1988; HSE, 1993; TANG et al., 1997).

Tendo em vista contribuir para reverter esta situação, os estudos acadêmicos na área de gestão de segurança e saúde no trabalho (SST) têm tratado de uma diversidade de tópicos, tais como: a necessidade de uma cultura de segurança e a sua respectiva medição (GULDENMUND, 2000; COOPER, 2001; SORENSEN, 2002; DEJOY, 2005; HOPKINS, 2006), a modelagem dos mecanismos causais de ocorrência de acidentes (SURAJI et al., 2001; SVEDUNG e RASMUSSEN, 2002; POLET et al., 2003; HOLLNAGEL, 2004; LEVESON, 2004; LUND e AARØ, 2004), a estruturação de sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST) e a proposição de medidas de desempenho da eficiência e eficácia desses sistemas (AHMAD e



GIBB, 2001; GALLAGHER et al., 2001; KUUSISTO, 2001; BLUFF, 2003; FRICK, 2003; HALE, 2003; TINMANNSVIK e HOVDEN, 2003; MOHAMED, 2004; LECOZE, 2005; ROBSON et al., 2005) e a necessidade de intensificar esforços na prevenção de doenças ocupacionais ao invés de somente os acidentes (GIBB, 2004; ROWLINSON, 2004a).

A gestão da segurança e saúde, na maioria das empresas brasileiras, especialmente as de pequeno e médio porte, está baseada na tentativa de cumprir as normas regulamentadoras. Em relação às normas de cumprimento opcional, já existem mais de 250 empresas brasileiras certificadas (CERTIFICADAS, 2006) com base em normas de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST), como a BS 8800, a OHSAS 18001 e a ILO-OSH (DE CICCIO, 1999; ILO, 2001). Tais normas opcionais estabelecem os procedimentos gerenciais relativos à segurança e saúde que a empresa deve adotar, tendo sido desenvolvidas com foco nas empresas de manufatura e apresentam uma aceitação e importância cada vez maior em relação à melhoria das condições de SST. Entretanto, o bom desempenho das empresas que possuem certificações não depende somente do cumprimento de todos os requisitos prescritos, mas é, principalmente, resultado da excelência na concepção e implementação dos procedimentos gerenciais exigidos para cada requisito.

As boas práticas de gestão da segurança e saúde do trabalho são bem disseminadas e conhecidas entre as empresas líderes na área. São exemplos dessas boas práticas, as quais têm sido implantadas de modo semelhante em várias indústrias, as reuniões matinais de segurança, as proteções em determinados tipos de máquinas, a participação dos trabalhadores, dentre outras. Contudo, Howell et al. (2002) e Amalberti (2006) enfatizam as limitações desta abordagem, uma vez que as boas práticas geralmente não são aplicadas com visão sistêmica, normalmente constituindo-se de ações fragmentadas, além de que as empresas que as utilizam atingiram um platô de desempenho.

Assim, é necessária uma nova abordagem para modificar essa situação. Até recentemente, o pressuposto era de que a segurança era evidenciada mais pela ausência de determinados eventos - denominados acidentes - do que pela sua presença. Para romper esse paradigma, as pesquisas na área de segurança devem focar nos acidentes que não ocorreram e tentar compreender o motivo. Isso significa que é necessário compreender como o sucesso é obtido, como as pessoas aprendem e se adaptam criando a segurança em um ambiente com falhas, perigos, *trade-offs* e múltiplos objetivos (HOLLNAGEL e WOODS, 2006).

As estratégias tradicionais de gestão da SST analisam as pessoas, a tecnologia e o contexto de trabalho em separado, por meio de enfoques sociológicos, tecnológicos ou organizacionais. Já a abordagem sociotécnica considera estes enfoques de maneira conjunta com ênfase nas suas interfaces, proporcionando uma análise mais próxima da realidade complexa de interações e adaptações mútuas entre as pessoas, a tecnologia e o trabalho (PASMORE e SHERWOOD, 1978; GUIMARÃES, 2006).

Essa abordagem sociotécnica e sistêmica constitui o enfoque da área de engenharia de sistemas cognitivos (ESC) sobre a segurança no trabalho, o qual é denominado por alguns autores (COOK e NEMETH, 2006; HOLLNAGEL e WOODS, 2006; LEVESON et al., 2006) como engenharia de resiliência (ER). Na visão da ER, são necessários esforços multidisciplinares para integrar atividades de gestão da segurança aparentemente desconexas, trazendo à tona aspectos como os seguintes: a visão sistêmica, o comprometimento da alta direção com a segurança e saúde, a aproximação entre o trabalho real e o trabalho prescrito, o monitoramento proativo, o gerenciamento do *trade-off* entre produção e segurança, a visibilidade dos limites do trabalho seguro e a capacidade de adaptação à variabilidade e complexidade do ambiente (WREATHALL, 2006).

O desafio para a gestão da segurança no contexto da ER é desenvolver mecanismos adequados a sistemas complexos, dinâmicos e instáveis. Em particular, são necessários mecanismos de gestão adequados a adaptações do sistema que não podem ser totalmente antecipadas no momento do seu projeto, uma vez que, na prática, se assume como impossível considerar todas as variabilidades que podem acontecer. Por isso, o desafio é construir sistemas dinamicamente estáveis, no sentido de que as adaptações, apesar de serem necessárias a todo o momento, permitam que o sistema permaneça sob controle (HOLLNAGEL, 2006).

Embora a ER venha sendo aplicada em sistemas complexos de alto risco, tais como nas indústrias de aviação, petroquímicas e usinas nucleares, seus conceitos também tendem a ser benéficos para a indústria da manufatura, especialmente para indústrias de médio e grande porte e posicionadas em cadeias altamente competitivas (por exemplo, setor automotivo). Isso ocorre uma vez que a manufatura também possui características de sistemas complexos, tais como a alta interdependência entre processos (mais fortemente em ambientes de produção *just-in-time*), a grande quantidade de variáveis e diversos *trade-offs* a serem gerenciados (CHRISTOFFERSEN e WOODS, 1999).

### 1.1.2 Problema de pesquisa

Uma vez que todos os sistemas de controle tendem a se deteriorar com o tempo ou se tornar obsoletos em consequência das mudanças, por isso a contínua medição de desempenho é essencial para a gestão da segurança. Tal medição pode ocorrer no nível de processos gerenciais individuais ou no nível do SGSST como um todo. As auditorias de SGSST embasam as ações de planejamento e controle, bem como propiciam a retroalimentação a todas as partes interessadas no SGSST (LINDSAY, 1992; MITCHISON e PAPADAKIS, 1999). A importância das auditorias também pode ser percebida pelo fato de que muitas empresas vêm desenvolvendo seus SGSST de acordo com o modelo de auditoria (BLUFF, 2003).

De acordo com Ahmad e Gibb (2004), uma ferramenta de medição do desempenho dos SGSST deve estar apta a: (a) medir a eficácia e a eficiência do sistema de segurança e saúde; (b) prover informação contínua acerca da mudança no status da segurança; (c) ser sensível ao comportamento dos funcionários e às alterações significativas no ambiente de trabalho; (d) indicar onde ações corretivas imediatas são requeridas; (e) continuamente gerar melhoramento observável no modo em que as pessoas trabalham.

Atualmente, a abordagem estrutural é a mais utilizada para avaliar SGSST, podendo ser realizada com base em normas de SGSST, tais como a OHSAS 18001 e a ILO-OSH. A abordagem estrutural é baseada na análise de documentos para verificar o grau de cumprimento dos requisitos de SST especificados por aquelas normas (CAMBON et al., 2006). De acordo com Ahmad e Gibb (2004), a ênfase estrutural é uma limitação da maioria das ferramentas de auditoria atuais, visto que elas somente medem a presença do sistema de gestão da segurança e saúde e não a efetividade do sistema implantado na empresa. Por sua vez, a abordagem operacional procura medir o desempenho na prática de cada processo gerencial que constitui o SGSST, por meio de entrevistas com o pessoal operacional e gerencial da empresa, de modo a verificar se o SGSST projetado está sendo posto em prática. Cambon et al. (2006) salientam ainda a existência da abordagem de auditoria por desempenho, baseada na análise dos resultados de indicadores, normalmente reativos. De acordo com Cambon et al. (2006), poucas auditorias de SGSST consideram conjuntamente as abordagens estrutural, operacional e por desempenho. Entretanto, nenhuma delas adota o enfoque da ER sobre a segurança e saúde.

Seja qual for a abordagem, as auditorias podem incluir ferramentas quantitativas, as quais são caracterizadas pela existência de um sistema de pontuação, o qual produz um valor numérico para o nível de segurança (PETERSEN, 1989<sup>1</sup> apud KUUSISTO, 2001). Nesse caso, é necessário ter precaução na interpretação dos resultados, tanto porque esses não são geralmente comparáveis entre os diversos estabelecimentos, quanto porque pode haver uma preocupação exagerada com a preparação do ambiente para obter uma melhor pontuação (CRONJE, 2005). Por exemplo, melhorias na organização da documentação podem resultar em muitos pontos na auditoria, embora isso não tenha impacto significativo na melhoria da segurança e saúde.

Em relação à atribuição ou não de pesos à auditoria, tendo em vista o grande número de itens de avaliação, por um lado, é difícil justificar substanciais diferenças nos pesos atribuídos aos diferentes itens, quando é claro que todos os itens têm sinergia e apresentam importante contribuição para a segurança. Por outro lado, a importância dos itens claramente difere e atribuir pesos similares poderia obscurecer esse fato. Na prática, a maioria das auditorias com um grande número de itens acaba por atribuir pesos similares aos seus elementos (MITCHISON e PAPADAKIS, 1999).

Em relação às limitações das ferramentas tradicionais de auditoria, pode-se destacar (GALLAGHER et al., 2001; BLUFF, 2003; LECOZE, 2005): a) as ferramentas não especificam claramente qual o contexto em que o modelo de SGSST implícito nas mesmas é válido ou mais eficaz; b) as ferramentas de auditoria têm um forte foco em relação às situações de risco iminente de acidentes, dando pouca importância aos perigos latentes e aos riscos de saúde em longo prazo; c) os itens avaliados são estáticos, não havendo diretrizes para sua contínua adaptação às condições dinâmicas dos ambientes de trabalho modernos; d) não são consideradas dimensões estratégicas e culturais que interferem na SST.

Em relação a essa última limitação, não existem modelos de auditoria amplamente disseminados no meio acadêmico e profissional que conectem a cultura de segurança à estrutura dos sistemas de gestão de segurança. Assim, novas pesquisas são necessárias para unir estas duas áreas que se desenvolveram a partir de tradições separadas. Enquanto os conceitos de cultura de segurança têm como base a psicologia e as avaliações de atitude, as propostas de estruturas formais de sistemas de gestão de SST têm como base experiências práticas em consultorias de gestão (HALE e HEIJER, 2006).

---

<sup>1</sup> PETERSEN, D. **Techniques of safety management: a system approach**. 3rd edition. New York: Aloray Inc., 1989.

Além das limitações apresentadas, não há modelos de auditoria que contemplem explicitamente os princípios da ER, alguns dos quais bastante vinculados às características de uma cultura de segurança, tais como: a demonstração de uma devoção à segurança acima ou do mesmo modo que a outros objetivos da empresa; a retroalimentação dos processos gerenciais de SST com foco na aproximação do trabalho prescrito em relação ao trabalho real; a capacidade de adaptar-se às mudanças a fim de manter o controle em termos de SST, resistindo às pressões da produção e; a consciência de todas as partes interessadas em relação ao limite da perda de controle e do seu próprio desempenho no sistema (HALE e HEIJER, 2006; HOLLNAGEL e WOODS, 2006; WREATHALL, 2006).

Entretanto, alguns estudos têm re-interpretado modelos que originalmente não contemplavam a ER, tendo em vista verificar a extensão pela qual seus princípios foram indiretamente considerados. Esse é o caso da auditoria denominada ARAMIS, a qual foi originalmente proposta para uso na indústria química e não possui ainda uma estrutura de auditoria e pressupostos suficientemente maduros para prover uma confiabilidade aceitável na suas avaliações, as quais ainda são muito dependentes da experiência dos auditores (HALE et al., 2006). Já outras ferramentas de auditoria, tais como o Sistema DuPont de Gestão de Segurança de Processo (DUPONT, 2006), têm enfoque na segurança baseada no comportamento, o qual tem sido criticado por não enfatizar a capacidade de adaptação dos trabalhadores e por não ter impacto sobre os incidentes que ocorrem sem nenhum comportamento seguro ou inseguro dos trabalhadores da linha de frente (HOPKINS, 2006). Outras auditorias se limitam a avaliar se existe uma estrutura formal para o SGSST, não havendo pressupostos acerca de qual filosofia de gestão de SST deve embasar o sistema, tais como o *ISRS - International Safety Rating System* (EISNER e LEGER, 1988), o *CHASE - Complete Health and Safety Evaluation* (CHASE, 2006) e o *MISHA - Method for Industrial Safety and Health Activity Assessment* (KUUSISTO, 2001).

## **1.2 QUESTÕES E OBJETIVO DA PESQUISA**

### **1.2.1 Questão de pesquisa**

Como avaliar a eficiência e eficácia do sistema de gestão de segurança e saúde de uma empresa, tendo como objetivo posicionar o desempenho da mesma sob um enfoque sociotécnico?

### **1.2.2 Objetivo geral**

Desenvolver um método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST) com enfoque na engenharia de resiliência no contexto do setor industrial.

### **1.2.3 Objetivos específicos**

- Propor o conjunto de critérios e itens do método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST);
- Definir o instrumento de avaliação a ser seguido pelo examinador do MASST;
- Definir os passos para a aplicação do MASST;
- Aplicar e validar o MASST em uma indústria.

## **1.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Dentre as delimitações da pesquisa, pode-se destacar: a) os aspectos relacionados à legislação de segurança e saúde não foram contemplados na revisão bibliográfica por considerá-los conceitos básicos e já consolidados, os quais não contribuiriam decisivamente para a construção do método de avaliação; b) em virtude da abrangência de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST), não foi possível aprofundar na revisão bibliográfica todos os temas que o compõem; c) não é escopo da tese aprofundar todas as formas possíveis de operacionalizar os princípios da ER, o que implicaria em re-interpretar as boas práticas de gestão de SST. Como os estudos de ER ainda são relativamente recentes e, portanto, em pequeno número, é natural que muitas formas de operacionalizar os princípios da ER ainda não tenham sido aprofundadas pelos estudos acadêmicos; d) o escopo de avaliação proposto pelo MASST está limitado às empresas do setor industrial, sendo que o estudo exploratório e o estudo de caso de aplicação do MASST somente foram realizados nesse setor, especificamente, em empresas do setor automotivo.

## **1.4 ESTRUTURA DA TESE**

O capítulo 1 é a introdução e contempla a apresentação do contexto e o problema da pesquisa, juntamente com os objetivos gerais e específicos, as limitações e a estrutura da tese.

Os capítulos 2, 3 e 4 apresentam a revisão bibliográfica. No capítulo 2 são apresentadas as normas de sistemas de gestão de segurança e saúde disponíveis, os elementos do sistema de gestão de segurança e saúde e os componentes essenciais e barreiras para a eficácia dos SGSST. No capítulo 3 são apresentadas as perspectivas da engenharia de resiliência (ER) sobre a segurança e saúde no trabalho e os princípios da ER. No capítulo 4, referente aos modelos de auditoria, são apresentados diversos modelos de auditoria que apresentam semelhanças com o método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde (MASST).

O capítulo 5 apresenta o método de pesquisa, destacando os passos que foram tomados para a pesquisa e na condução do estudo exploratório e do estudo de caso.

No capítulo 6 é apresentado, analisado e discutido o estudo de caso exploratório, realizado em uma fabricante de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul, o qual serviu de base para o desenvolvimento da proposta do MASST e os principais resultados desse estudo.

No capítulo 7 é apresentada, detalhadamente, a proposta do método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde (MASST), a definição dos itens e critérios, o instrumento de avaliação e os passos para aplicação do MASST.

No capítulo 8 é apresentado, analisado e discutido o estudo de caso, realizado em uma fabricante de ponteiras e escapamentos em Santa Catarina, no qual foi validado o método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde (MASST).

O capítulo 9 apresenta as conclusões da tese e as sugestões para estudos futuros.

## **2 SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO**

### **2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Nesse capítulo são apresentados os aspectos ligados aos sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST). Após as definições básicas, são apresentadas as principais normas de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho existentes, tais como a OHSAS 18001, a ILO-OSH e a EASWH. Em seguida, os elementos dos SGSST são analisados de acordo com seus quatro elementos tradicionais, quais sejam: planejamento, operação, verificação e controle e o elemento de retroalimentação e análise crítica. Cabe ressaltar que, em virtude da abrangência de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST), não será possível aprofundar nesse capítulo todos os temas que compõem um SGSST.

### **2.2 DEFINIÇÕES BÁSICAS**

A segurança do trabalho, diferentemente das funções de qualidade e da produção, apresenta vários paradoxos, os quais devem ser levados em conta ao diagnosticar e avaliar os SGSST. Normalmente, a segurança é definida e medida mais pela sua falta do que pela sua presença e trata mais de como os acidentes ocorrem do que como as ações humanas e os processos organizacionais podem evitar, detectar e conter os incidentes (REASON, 2000).

De acordo com Reason (2000), segurança é “a habilidade dos indivíduos ou organizações para lidar com os riscos e perigos de modo a evitar perdas e danos”. De acordo com Hollnagel



(2006), a segurança “é a soma dos acidentes que não ocorreram”, tornando-a algo difícil de ser tabulado, a ponto de ser denominada um “não-evento dinâmico”.

Em relação à diferença entre perigo e risco, de acordo com a OHSAS 18001 (DE CICCIO, 1999), perigo é uma fonte ou situação potencialmente capaz de causar perdas em termos de danos à saúde, prejuízos à propriedade, prejuízos ao ambiente do local de trabalho ou uma combinação entre eles, enquanto risco é a combinação da probabilidade (ou frequência) e da severidade (ou consequência) da ocorrência de uma situação de perigo específica.

Outras definições importantes referentes a termos utilizados nessa tese são apresentadas na Figura 1. De acordo com Reason (1997), os acidentes individuais são aqueles em que um indivíduo ou grupo são tanto o agente quanto a vítima do acidente, ocorrem em grande número e as consequências podem ser grandes para os envolvidos, porém limitadas em relação à empresa. Já os acidentes organizacionais são eventos raros, porém catastróficos e costumam ocorrer em ambientes complexos e possuem múltiplas causas envolvendo muitas pessoas em diferentes níveis desde o operacional até o gerencial.

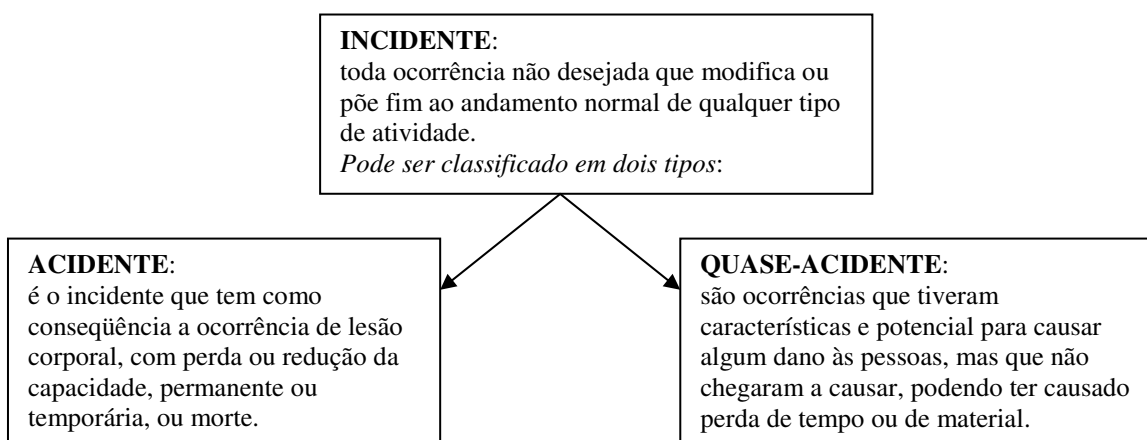


Figura 1 – Definições de incidente, acidente e quase-acidente (adaptado de GUIMARÃES e COSTELLA, 2004)

Além das definições anteriores, ao abordar sistemas, é fundamental esclarecer que, desde a definição da teoria geral de sistemas de Ludwig Von Bertalanffy em 1956, foram propostas inúmeras definições de sistemas e um importante pressuposto de que “o sistema é maior do que a soma de suas partes” (LASZLO e LASZLO, 1997). Nessa tese, será utilizada a definição de sistema proposta por Buckley (1968): “um sistema é um complexo de elementos ou componentes diretamente ou indiretamente relacionados em uma rede causal com um

objetivo específico, na qual, pelo menos, alguns dos componentes são relacionados aos outros de maneira mais ou menos estável ao longo do tempo”.

Em relação aos sistemas de gestão, Cardella (1999) define que gestão é o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos da organização e que um sistema de gestão é um conjunto de instrumentos inter-relacionados e interdependentes que a organização utiliza para planejar, operar e controlar suas atividades no intuito de atingir os objetivos. De acordo com a OHSAS 18001 (DE CICCIO, 1999) e a AS/NZS 4801 (STANDARDS AUSTRALIA, 2000), pode-se definir SGSST como uma “parte do sistema global de gestão, o qual inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos desenvolvidos para alcançar e manter a política de segurança e saúde e assim controlar os riscos da segurança e saúde associados com o negócio da organização”.

Em relação ao esquema básico dos SGSST, diversos autores (LINDSAY, 1992; GALLAGHER, 1997; HSE, 1997; FRICK e WREN, 2000; MCDONALD et al., 2000; BLUFF e GUNNINGHAM, 2003, CRONJE, 2005; ROBSON et al., 2005) definem os cinco elementos organizacionais essenciais para a efetiva gestão da segurança, os quais estão diretamente relacionados ao ciclo PDCA (Figura 2):

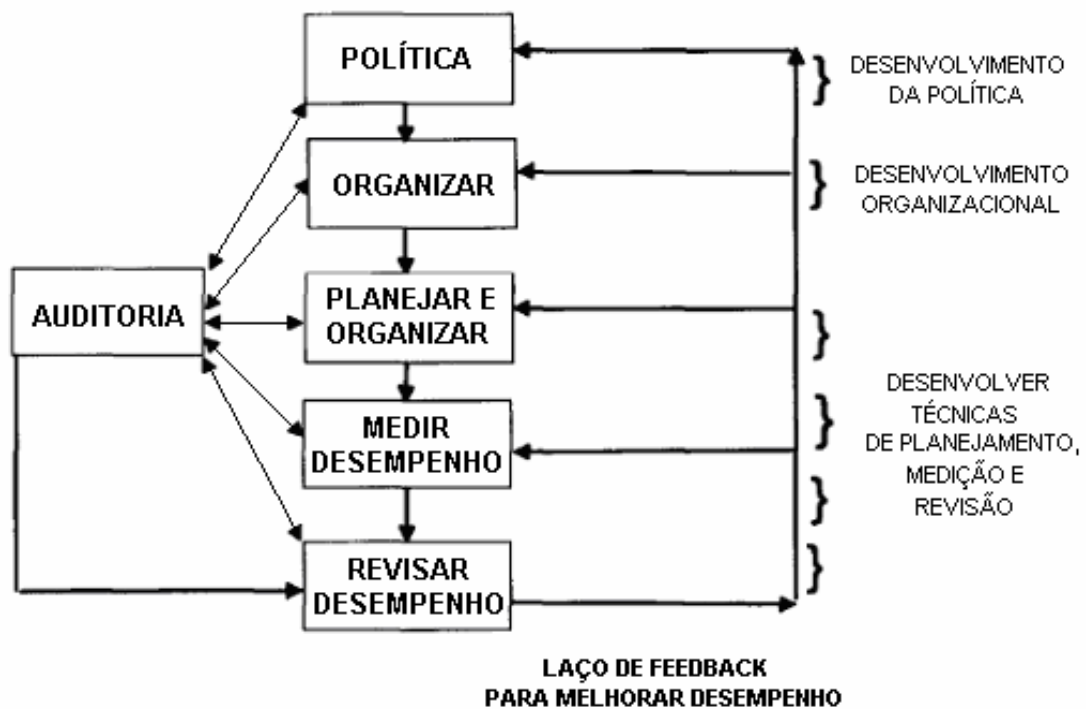


Figura 2 – Componentes-chave para a efetiva gestão da segurança e saúde (LINDSAY, 1992)

1. política: seu desenvolvimento e implementação;
2. organização: o desenvolvimento da organização para sustentar a efetiva comunicação, a promoção de competência em todos os níveis e liderança para manter uma cultura comum de suporte da segurança e saúde;
3. planejamento para minimizar os riscos e ajustar os padrões de desempenho;
4. mensuração de desempenho e;
5. análise crítica e auditoria: todos os aspectos do sistema de segurança e saúde da organização são sujeitos a auditorias e revisão das atividades fornecendo uma resposta a todos os níveis do sistema.

Além dos fatores ligados diretamente ao SGSST, é importante destacar os fatores genéricos de SST, os quais são aspectos indiretamente ligados à SST, mas que têm influência no seu desempenho, tais como: a manutenção, os fatores externos, a contratação dos trabalhadores e dos terceirizados e a aquisição de máquinas, equipamentos e serviços (TINMANN SVIK e HOVDEN, 2003).

## **2.3 NORMAS PARA SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **2.3.1 Histórico das normas de SGSST**

Os sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho (SGSST) começaram a se tornar mais disseminados a partir da publicação da norma BS 8800 (norma traduzida por DE CICCIO, 1996), que é um guia de diretrizes baseado nos requisitos das normas de gestão da qualidade da série ISO 9000 (ABNT, 1994) e das normas de gestão ambiental da série ISO 14000 (ABNT, 1996).

Apesar disso, o mercado ansiava por uma publicação de uma norma certificável de gestão da segurança e saúde do trabalho, a qual foi descartada pelo Conselho da ISO (*International Organization for Standardization*). Após essa definição e levando em conta algumas normas nacionais já existentes, como a BS 8800 na Inglaterra, a UNE 81900 na Espanha e diversas regulamentações americanas, um grupo de organismos certificadores e de entidades nacionais de certificação se reuniu e criou a primeira norma de gestão da segurança e saúde no trabalho certificável: a série OHSAS 18000 (ZWETSLOOT, 2000).

Em seguida, vieram outras recomendações advindas de respeitáveis órgãos em nível mundial, como a Organização Internacional do Trabalho (ILO – *International Labour Office*, 2001) e a Agência Européia de Segurança e Saúde no Trabalho (EASHW – *European Agency for Safety and Health at Work*, 2002), que lançaram as suas recomendações relativas aos SGSST.

Bottomley (1999) salienta que a OHSAS 18001 e a ILO-OSH são normas certificáveis, porém, não acreditadas, ou seja, não há um organismo central responsável pela validação das certificações, como o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) no caso do Brasil.

### **2.3.2 OHSAS 18001**

Considerada uma evolução da BS8800, a OHSAS 18001 (norma traduzida por DE CICCO, 1999), cuja sigla significa *Occupational Health and Safety Assessment Series*, foi oficialmente publicada pela BSI (*British Standards Institution*) e passou a vigorar em 15 de abril de 1999 (ARAÚJO, 2002).

A OHSAS 18001 contém os requisitos do SGSST (Figura 3) que permitem às empresas um efetivo controle dos riscos, a partir da definição das responsabilidades criadas em torno da política de segurança, alicerçada com exaustivos treinamentos e monitoramento. Todavia, a norma não indica os critérios de desempenho específicos da segurança e saúde do trabalho, nem dá especificações detalhadas para o projeto de um sistema de gestão (DE CICCO, 1999).

Dentre as razões que podem levar uma organização a utilizar os requisitos da OHSAS 18001 pode-se destacar o fato de (CURRAN e MAHON, 2000; FUNDACENTRO, 2000):

- minimizar ou eliminar os riscos de acidentes e doenças do trabalho para os trabalhadores e outras partes interessadas;
- contribuir para a melhoria do desempenho organizacional por meio de ganhos de produtividades decorrentes da melhoria das condições e relações de trabalho;
- reduzir o passivo trabalhista nas organizações decorrentes da ocorrência de acidentes e doenças relacionados com o trabalho;
- diminuir os gastos com prêmios de seguros em vista da melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho;

- promover mecanismos para que possam estar em conformidade com os requisitos legais;
- manter em conformidade o sistema de gestão e demonstrá-lo a terceiros; por exemplo, para melhorar a reputação com a comunidade;
- obter certificação do seu sistema de gestão da segurança e saúde do trabalho por um organismo de certificação;
- fazer uma auto-avaliação relativa à segurança e saúde do trabalho.

<b>1 Objetivo</b>
<b>2 Publicações de referência</b>
<b>3 Termos e definições</b>
<b>4 Elementos do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SST)</b>
<b>4.1 Requisitos gerais</b>
<b>4.2 Política de SST</b>
<b>4.3 Planejamento</b>
<b>4.3.1 Planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle dos riscos</b>
<b>4.3.2 Requisitos legais e outros</b>
<b>4.3.3 Objetivos</b>
<b>4.3.4 Programa(s) de gestão da SST</b>
<b>4.4 Implementação e operação</b>
<b>4.4.1 Estrutura e responsabilidade</b>
<b>4.4.2 Treinamento, conscientização e competência</b>
<b>4.4.3 Comunicação e consulta</b>
<b>4.4.4 Documentação</b>
<b>4.4.5 Controle de documentos e dados</b>
<b>4.4.6 Controle operacional</b>
<b>4.4.7 Preparação e atendimento a emergências</b>
<b>4.5 Verificação e ação corretiva</b>
<b>4.5.1 Medição e monitoramento do desempenho</b>
<b>4.5.2 Acidentes, incidentes, não conformidades, ação preventiva e corretiva</b>
<b>4.5.3 Registros e gestão de registros</b>
<b>4.5.4 Auditoria</b>
<b>4.6 Análise crítica pela administração</b>

Figura 3 – Requisitos da OHSAS 18001 (norma traduzida por DE CICCO, 1999)

Em relação aos requisitos da OHSAS 18001 (baseados na tradução feita por DE CICCO, 1999), o item 4.2 salienta que a alta administração da organização deve incentivar e autorizar a existência de uma política de segurança e saúde no trabalho (SST). Essa política deve ser

apropriada às características da organização e sua escala de riscos, estar comprometida com a melhoria contínua, ser claramente comunicada aos trabalhadores e periodicamente avaliada.

O planejamento do SGSST é abordado no item 4.3 e os fatores acerca da implementação e operação localizam-se no item 4.4 da OHSAS 18001 e subdividem-se em:

- 4.4.1 Estrutura e responsabilidade: é de responsabilidade da direção o fornecimento de recursos para implementação, controle e melhoria do SGSST. O membro da alta administração nomeado como responsável pela SST deve assegurar que os requisitos do SGSST sejam cumpridos e garantir que relatórios sejam apresentados para análise crítica;
- 4.4.2 Treinamento, conscientização e competência: a organização deve manter procedimentos para assegurar que seus trabalhadores estejam conscientes da importância, dos benefícios e de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com a política e procedimentos de SST;
- 4.4.3 Comunicação e consulta: a organização necessita de procedimentos que assegurem a comunicação de informações para os funcionários, os quais devem ser envolvidos no desenvolvimento e análise das políticas e procedimentos para a gestão de riscos;
- 4.4.4 Documentação e controle de documentos e registros: os documentos e registro de dados devem ser organizados a partir de procedimentos adotados pela organização, de modo a facilitar sua localização, análise e revisão. Os documentos arquivados devem ser identificados e as versões atualizadas devem estar disponíveis nos locais de operação do SGSST;
- 4.4.5 Controle operacional: as operações e atividades, que estiverem ligadas aos riscos que foram identificados, necessitam de medidas de controle e devem ser executadas através da determinação de critérios operacionais;
- 4.4.6 Preparação e atendimento a emergências: planos e procedimentos devem ser mantidos para o atendimento de incidentes e situações de emergência.

A OHSAS 18001, em seu item 4.5, aponta aspectos relacionados à verificação e ação corretiva. De acordo com esse item, a organização deve estabelecer procedimentos para o

monitoramento do grau de atendimento dos objetivos de SST. Esses procedimentos devem assegurar medidas de desempenho para monitorar as possíveis deficiências na SST. Devem ser registrados resultados que servirão de base para posteriores ações corretivas e preventivas. A organização também deve promover auditorias periódicas para verificar a conformidade com os requisitos da OHSAS 18001. A análise crítica deve ser efetuada pela alta administração conforme item 4.6 da OHSAS 18001. A alta administração deve avaliar o SGSST de modo a verificar a sua adequação constante e contínua eficiência. Mudanças, se necessárias, devem ser tomadas para garantia da melhoria contínua do SGSST (DE CICCIO, 1999).

### **2.3.3 ILO-OSH**

A norma ILO-OSH (ILO, 2001) – *Guidelines on occupational safety and health management systems* – é um guia de diretrizes passível de certificação, elaborado pela OIT (Organização Internacional do Trabalho) com o objetivo de proteção da segurança e a saúde dos trabalhadores. Essa norma possui uma abordagem que proporciona bases adequadas para o desenvolvimento de uma cultura sustentável de segurança e saúde na organização.

A ILO-OSH salienta que o cumprimento das solicitações de SST, de conformidade com as leis e regulamentos nacionais, é da responsabilidade do empregador, o qual deve adotar as disposições necessárias para criar um sistema de gestão de SST, que inclua os principais elementos de política, organização, planejamento e implementação, avaliação e melhoria contínua.

### **2.3.4 Discussão acerca das normas**

Atualmente, a OHSAS 18001 é a norma de SGSST mais conhecida, por isso, é adotada nesse item como padrão de comparação. Apesar de ser uma norma bastante abrangente, existem alguns aspectos não contemplados por ela, mas que são contemplados pelas outras normas.

O auto-conhecimento da organização, incluindo seus pontos fortes e fatores a serem melhorados, é essencial para a idealização de metas realistas e motivacionais em relação à SST. A ILO-OSH propõe que se faça uma avaliação inicial dos procedimentos existentes em relação à SST; item que não é contemplado na OHSAS 18001.

A ILO-OSH contém um subitem específico relativo à participação dos trabalhadores, afirmando que os trabalhadores devem ser consultados, informados e capacitados em todos os

aspectos da SST. A ILO-OSH exige também que os trabalhadores disponham de tempo e recursos para participar da organização, planejamento, implementação, avaliação e ações de melhoria no SGSST. Já na OHSAS 18001, este item é abordado de forma bastante sucinta dentro do item 4.4.3 (consulta e comunicação).

A ILO-OSH, no item 3.10.4, recomenda que antes da aquisição de bens e serviços, devem ser identificadas as obrigações e requisitos em relação à SST; item também apresentado pela norma europeia EASHW (EASHW, 2002). Nesse aspecto, pode-se citar o exemplo do amianto, um material que, ao ser cortado, libera o asbesto. O constante contato com essa substância causa a asbestose, acarretando em perda da capacidade respiratória do indivíduo, justificando, assim, a proibição da utilização desse produto. Assim como produtos devem ser analisados e especificados, novas contratações devem levar em conta o conhecimento do candidato em relação às atitudes seguras. Isso deve incluir também os trabalhadores terceirizados. O contratado, antes de iniciar seu trabalho, deve ser comunicado dos perigos e as formas que a empresa possui para preveni-los ou controlá-los. O novo trabalhador dentro da empresa, seja ele próprio ou terceirizado, merece supervisão no local de trabalho para que não desmotive trabalhadores antigos com atitudes fora dos padrões de SST (ILO, 2001; EASHW, 2002).

A ILO-OSH faz referência à gestão de mudanças, sejam mudanças internas, tais como as mudanças de procedimentos, novas tecnologias ou processos de produção diferentes, ou mudanças externas, tais como as mudanças de leis, novas tecnologias ou novos conhecimentos acerca de SST (ILO, 2001).

A melhoria contínua é vista como um aspecto decisivo para o sucesso de um sistema de gestão. A melhoria contínua é uma forma desafiadora de motivar os envolvidos com o sistema de maneira a consolidar a cultura de segurança e saúde nas atitudes diárias dentro da organização. A melhoria contínua foi abordada inicialmente pela ISO 9001 na versão 2000 (a versão 1994 não possuía essa abordagem) e, a partir disso, os SGSST adotaram esse item pela sua importância e para manter a integração com a ISO. Ciente dessa importância, a ILO-OSH define que a melhoria contínua deve ser exigida de forma a encorajar melhorias adicionais na organização, introduzindo, muitas vezes, novos processos e tecnologias. A OHSAS 18001 não apresenta um item específico, porém solicita o compromisso da alta administração com a melhoria contínua, o qual deve ser expresso na política, nos objetivos e na análise crítica da administração.



## **2.4 PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **2.4.1 Objetivos e política de SST**

De acordo com Frick e Wren (2000), a política de SST é uma carta de intenções, autorizada pela alta administração da organização, que estabelece os objetivos globais de segurança e saúde e o comprometimento para melhorar o desempenho da SST, porém não estabelece metas passíveis de quantificação.

A formalização de uma política de SST traz as seguintes vantagens para uma empresa (HINZE, 1997):

- motiva a empresa a resolver com maior ênfase os problemas de segurança e saúde no trabalho;
- fornece legitimidade às ações da alta direção;
- permite a comparação entre as práticas da empresa e suas intenções.

A política de SST deve ser comunicada a todos os trabalhadores e ser disponibilizada para as partes interessadas com o objetivo de torná-las conscientes de suas obrigações individuais em relação à SST. Deve haver consistência entre as ações desenvolvidas pela empresa e a política e objetivos de SST, a fim de garantir a credibilidade do sistema de gestão e manter todos os colaboradores motivados (BENITE, 2004).

Cabe ressaltar que os objetivos devem ser a base para a política de SST e devem ser monitorados constantemente por meio de indicadores, preferencialmente proativos. O envolvimento efetivo de todos na organização no desenvolvimento e execução da política e dos objetivos são meios de assegurar a efetiva implantação do SGSST (BLUFF, 2003).

### **2.4.2 Planejamento, Estrutura e Responsabilidade**

Para Benite (2004), é necessário definir estratégias e planos de ação por meio de um planejamento, o qual deve contemplar os seguintes itens: a) identificação clara das responsabilidades de cada pessoa nos diversos níveis da estrutura organizacional para o alcance dos objetivos e metas; b) identificação das atividades que devem ser desenvolvidas; c) identificação dos recursos necessários e; d) identificação dos prazos para o desenvolvimento

das atividades e alocação de recursos. Normalmente, o planejamento pode ser dividido em planos mais específicos, os quais costumam ser denominados de programas de SST.

De acordo com Bluff (2003), os elementos acerca da responsabilidade e recursos preocupam-se com a identificação e distribuição das pessoas dentro da organização, especificando seus papéis e responsabilidades. A definição das funções, responsabilidades e autoridades podem ser formalizadas por meio de um manual de descrição de funções, uma matriz de responsabilidades e pelo organograma da empresa.

### **2.4.3 Documentação e registros**

Os documentos constituem-se em uma ferramenta para a transmissão de informações e comunicação e são utilizados para disseminar e preservar as experiências da empresa seja em papel ou meio magnético. Já os registros constituem-se de documentos que apresentam os resultados obtidos ou fornecem evidências de atividades realizadas. A gestão dos documentos e registros é um aspecto básico de qualquer sistema de gestão, por isso, ela é exigida na ISO 9001, na ISO 14001 e na OHSAS 18001, as quais requerem a descrição dos principais elementos do sistema de gestão e as interações entre eles. Os SGSST com base nessas normas também requerem a periódica análise crítica da documentação, o controle de emissão e a apropriada disposição dos documentos e registros (DE CICCIO, 1999).

Normalmente, esse item da OHSAS 18001 é cumprido por meio de um documento denominado de Manual do SGSST. Primeiramente, são definidos os níveis da documentação, divididos em procedimentos gerenciais (como a eleição e funcionamento da CIPA) e operacionais (procedimento de operação de uma máquina ou equipamento) de SST, além dos respectivos registros. Na seqüência, os documentos são brevemente descritos e, ao final, é apresentado um diagrama que representa a interação entre os documentos.

A documentação, mesmo que esteja clara, seja de fácil acesso (em meio físico ou digital) e compreensiva, é de pouco valor como evidência do desenvolvimento do SGSST, a menos que se reflita em ações preventivas significativas. A documentação não é, por si só, evidência de eficácia do SGSST; é, simplesmente, parte do processo de gestão. Por sua vez, uma documentação clara e objetiva é efetivamente um meio de ajudar a assegurar a execução eficaz do SGSST (HSE, 1997; BLUFF, 2003).

Entretanto, atualmente observa-se que muitas auditorias têm uma ênfase exagerada na documentação e uma falta de enfoque nas práticas executadas na produção. Assim, essa

ênfase inadequada das auditorias pode direcionar recursos para o atendimento dos objetivos da auditoria em vez dos objetivos de redução dos perigos no meio ambiente de trabalho. Exemplos desse tipo são dados freqüentemente por empresas que gastam vários meses para preparar a documentação para passar na próxima auditoria (BLUFF, 2003).

#### **2.4.4 Requisitos legais**

Os aspectos relacionados aos requisitos legais não serão abordados detalhadamente nessa revisão por considerá-los assuntos já consolidados e amplamente cobertos pela literatura. Por outro lado, os requisitos legais são fundamentais para o SGSST em virtude do seu aspecto prescritivo, o qual é importante para a prevenção dos acidentes individuais, porém não contemplam adequadamente a prevenção de acidentes organizacionais (REASON, 1997).

De forma geral, os requisitos legais requerem o atendimento a vários órgãos governamentais. No âmbito da legislação trabalhista, existem as Normas Regulamentadoras (NRs), das quais pode-se destacar a NR 7, a qual solicita o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e a NR 9, a qual solicita o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). No âmbito previdenciário, por meio das Instruções Normativas (INs), existe a obrigatoriedade de manutenção do Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), o qual é um histórico-laboral de cada trabalhador que deverá conter o resultado dos exames médicos e as medições das condições ambientais, constantes do Laudo Técnico das Condições Ambientais no Trabalho (LTCAT), o qual deve estar integrado com o PPRA. Além disso, de acordo com Benite (2004), devem ser considerados também como requisitos legais, quaisquer outros tipos de contratos e obrigações legais que a empresa tenha com as partes interessadas.

## **2.5 OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **2.5.1 Ciclo de gerenciamento de riscos**

O ciclo de gerenciamento de riscos é parte integrante dos aspectos de SST no que diz respeito à operação do SGSST, visto que inclui todos os aspectos referentes à identificação de perigos e riscos e suas conseqüentes medidas preventivas.

Os principais passos do ciclo de gerenciamento de riscos relativos às pessoas e ao meio ambiente podem ser divididos em (BAKER et al., 1999): identificação, avaliação, resposta e

monitoramento. De maneira semelhante, o ciclo de gerenciamento de riscos é apresentado na Figura 4 e inicia pelo planejamento do ciclo. Em seguida, é realizada uma análise qualitativa, mais conhecida como análise de perigos. Quando a análise qualitativa revela a possibilidade de ocorrência de falha nos eventos, a análise de consequências quantitativa deveria ser executada, a qual é denominada de avaliação de riscos. Na seqüência, é determinado o nível de risco em diferentes níveis de detalhamento, dependendo da quantidade de recursos envolvidos. A partir de uma análise de custo-benefício ocorre a decisão sobre quais ações corretivas e preventivas serão tomadas, as quais, na seqüência, deverão ser controladas (KIRCHSTEIGER, 1999; KUUSISTO, 2001).

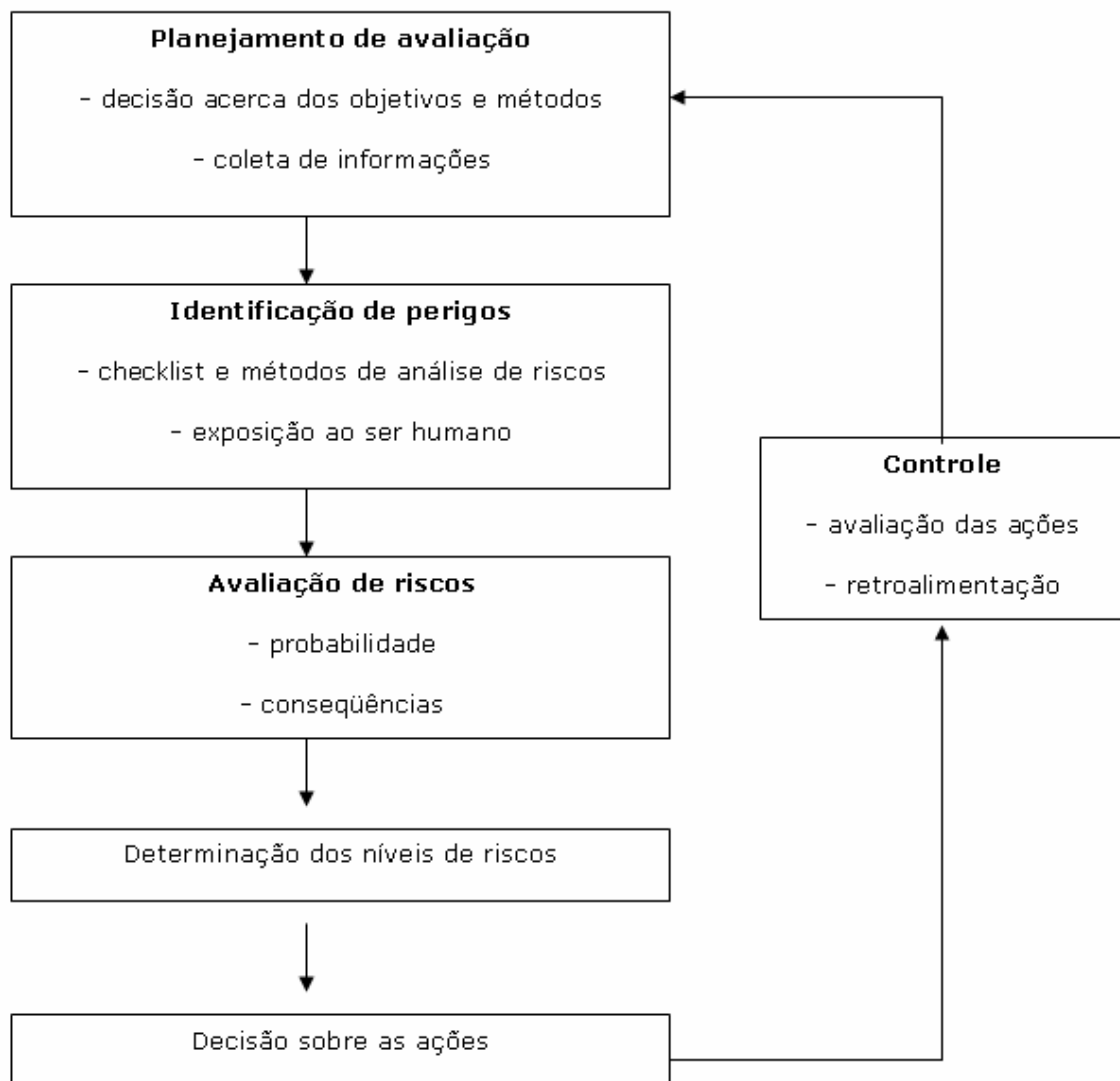


Figura 4 – Etapas de um processo típico de gerenciamento de riscos (KUUSISTO, 2001)

### 2.5.2 Identificação de perigos de acidentes e doenças

O processo de identificação dos perigos deveria incluir os perigos que podem surgir de (PAPAZOGLU et al., 2002; BLUFF e GUNNINGHAM, 2003): práticas de trabalho, mudança na organização do trabalho, perigos psicossociais e fadiga; planta, maquinário e equipamentos (incluindo transportes, instalações, construção, uso, reparo, manutenção, limpeza, conservação ou disponibilidade) e; o ambiente físico de trabalho (incluindo perigos elétricos, fogo ou explosivo, contato com objetos fixos ou móveis, ruído, calor, frio, vibração, radiação, eletricidade estática, atmosfera contagiosa, pressão atmosférica, e o potencial para deslizamento, queda ou afogamento).

De acordo com Gibb (2004), apesar da expressão sistemas de gestão de segurança e saúde ser consagrada, a maioria dos SGSST tem foco muito maior nas questões de segurança, de modo que a saúde ocupacional ainda é bastante negligenciada em alguns setores da indústria. Isso ocorre porque o gerenciamento da saúde ocupacional apresenta alguns desafios adicionais em relação à segurança (GIBB, 2004; ROWLINSON, 2004b):

- os benefícios não são imediatos e, conseqüentemente, são difíceis de demonstrar;
- o efeito latente da falta de saúde é difícil de quantificar;
- são necessárias estratégias em longo prazo;
- normalmente, há mais subnotificação de doenças do que de falhas de segurança.

Rowlinson (2004b) divide as funções do responsável pela medicina do trabalho em duas linhas de ação: a) a realização dos exames médicos, a idealização dos programas e campanhas de saúde e o auxílio na investigação das doenças ocupacionais e; b) o reconhecimento, análise e controle dos fatores ambientais que possam causar doenças, desconforto ou ineficiências no trabalhador, sendo importante esse profissional atuar como agente de mudança de saúde ocupacional em equipes multidisciplinares (WESTERHOLM et al., 2000).

A prevenção de doenças ocupacionais e da saúde dos trabalhadores é objeto de interesse de áreas tradicionais da ergonomia, como biomecânica, antropometria e organização do trabalho. Por exemplo, as freqüentes lombalgias nos trabalhadores da construção (DIAZ MERINO, 1996) deveriam ser prevenidas por meio da diminuição do levantamento de peso dos trabalhadores e do estudo das posturas.

A identificação de perigos e doenças deveria ser baseada em múltiplas fontes de evidências, tais como: levantamentos acerca da experiência dos trabalhadores, requisitos da legislação, análise das tarefas e papéis no trabalho e o monitoramento do envolvimento com o trabalho, bem como a análise das estatísticas dos incidentes e relatórios de investigação (BLUFF, 2003).

### **2.5.3 Avaliação de riscos**

A avaliação de riscos é todo o processo de estimação da magnitude dos riscos e de decisão a respeito da capacidade de tolerar ou não tais riscos, considerando as obrigações legais e a política de SST da empresa (CARDELLA, 1999). Tipicamente, a avaliação de riscos busca (PAPAZOGLU et al., 2002):

- definir o critério de aceitabilidade do risco;
- identificar os modos de falha que poderiam causar danos ao processo;
- avaliar as probabilidades de tais falhas;
- avaliar as conseqüências dos modos de falha;
- avaliar os riscos comparando com os critérios de aceitabilidade do risco.

De acordo com Tixier et al. (2002) e Faber e Stewart (2003), as empresas têm a tendência de negligenciar a avaliação de riscos por achá-la muito difícil, muito matemática ou com pouco significado prático.

Em vista disso, as empresas, no intuito de atender as exigências das normas de SGSST, têm realizado a avaliação de riscos qualitativa, a qual procura classificar os eventos de acordo com a frequência e a conseqüência. A frequência pode ser estabelecida com base na Figura 5, a qual define as categorias entre uma frequência extremamente baixa até alta. A conseqüência pode ser estabelecida por meio de tabela específica, a qual define as categorias entre uma conseqüência desprezível até uma conseqüência catastrófica. Após essa definição, utiliza-se uma tabela para correlação entre a frequência e conseqüência, no intuito de definir o grau de risco, o qual pode variar de extremamente baixo até extremamente alto (CARDELLA, 1999).

<b>Categoria</b>	<b>Qualitativa</b>	<b>Caracterização</b>
0	Extremamente baixa	Possível teoricamente, mas altamente improvável. Não se espera que venha a ocorrer em qualquer situação.
1	Muito baixa	Não se espera que venha a ocorrer. Pode ocorrer em situações muito especiais. Ações de redução tornariam inviável a atividade.
2	Baixa	Espera-se que possa ocorrer raramente no exercício da atividade ou na vida útil da instalação.
3	Média	Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade no exercício da atividade ou na vida útil da instalação.
4	Alta	Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade no exercício normal da atividade.

Figura 5 – Categorias de frequência (CARDELLA, 1999)

#### **2.5.4 Planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional**

Como o método proposto nessa tese possui um enfoque na engenharia de resiliência, o modo usual de planejamento de ações preventivas será denominado de enfoque tradicional e inclui a percepção dos perigos facilmente perceptíveis sensorialmente, tais como, quedas, ruído, calor, frio, entre outros perigos enfatizados na legislação. Por outro lado, se assume que o enfoque tradicional não inclui os perigos relacionados à organização do trabalho, não enfatiza a análise das interfaces entre os perigos e nem os perigos com origem no ambiente externo.

As medidas preventivas básicas de acidentes visam combater os perigos especificados na legislação, por meio de ações de natureza técnica, como o projeto microergonômico de postos de trabalho, observação da organização e limpeza e implantação de proteções coletivas e individuais. Tais medidas não serão abordadas detalhadamente nessa revisão por considerá-las assuntos já consolidados e amplamente cobertos pela literatura.

As recomendações para o projeto microergonômico de postos de trabalho estão amplamente discutidas na literatura nacional e internacional, por autores como os seguintes: Wisner (1987), Iida (1990), Couto (1995), Dul e Weerdmeester (1998), Grandjean (1998), Moraes e Mont'alvão (2000), Kroemer e Grandjean (2005) e Guimarães (2006). São preocupações típicas desses estudos, as posturas de trabalho e o levantamento de cargas, assuntos embasados pelo conhecimento ergonômico nas áreas de biomecânica, fisiologia e antropometria.

Em relação à organização e limpeza, de acordo com Shannon et al. (1997) e Harper e Koehn (1998), as empresas em que foram encontrados bons procedimentos relativos a esse assunto, especialmente no que diz respeito à técnica dos '5S', apresentaram melhor desempenho de segurança do que aquelas empresas com procedimentos deficientes nesse campo. De acordo com Yang et al. (2004), a manutenção dos '5S' favorece a prevenção de acidentes nos seguintes aspectos: melhoria e utilização efetiva do espaço de trabalho, redução de perdas em equipamentos e de materiais, melhoria da saúde e da higiene e manutenção do ambiente constantemente limpo.

As respostas aos perigos também tendem a ser continuamente atualizadas em função de acidentes que ocorreram recentemente. Normalmente, fatores que contribuíram como causa principal ou secundária, passam a ser contemplados nos procedimentos, seja na forma de recomendação ou proibição (REASON, 1990). Por exemplo, Costella e Saurin (2005) analisaram um acidente no qual um funcionário empilhou chapas de aço de maneira inadequada e as liberou para o transporte. Contudo, quando o operador da empilhadeira levantou-as, estas caíram próximas a ele e, por sorte, não o atingiram. Como medida preventiva, além do reforço no treinamento de quem liberou o transporte, o suporte de madeira no qual estavam as chapas teve as laterais aumentadas e reforçadas para evitar o deslizamento lateral das chapas, mesmo que o empilhamento não tenha sido perfeito.

### **2.5.5 Participação dos trabalhadores**

O envolvimento do trabalhador no SGSST é exigido pela maioria das normas e guias de SGSST, porém é consenso que alguns modelos de SGSST não enfatizam suficientemente a ativa participação do trabalhador como um elemento crucial na melhoria do desempenho de SST (GALLAGHER et al., 2001).

As diferentes formas de participação do trabalhador podem ser compreendidas em termos de quem participa, o quanto participa e porque esta participação está ocorrendo. A participação pode ocorrer em diferentes níveis, tais como: a) divulgação da informação aos trabalhadores após a tomada de decisão; b) consulta antes da tomada de decisão, oportunizando formas de influenciar as decisões; c) delegação de alguma autoridade aos trabalhadores ou aos seus representantes; d) auto-gerência, baseada na responsabilidade dos trabalhadores para planejar e controlar o próprio trabalho. As formas mais comuns de participação no SGSST são a consulta e a delegação de autoridade, nas mais variadas formas e escopos (WALTERS e FRICK, 2000).



Há uma grande quantidade de mecanismos práticos para viabilizar o envolvimento do trabalhador nos diferentes níveis citados, incluindo reuniões diárias de segurança, encontros ou participações em equipes de inspeção de SST (WALTERS e FRICK, 2000).

Hale e Hovden (1998) e Hinze (2002) observaram que a eficácia da comunicação e participação está associada positivamente com o desempenho da SST. De fato, as empresas que proporcionam oportunidades para os empregados participarem e serem envolvidos em um processo de consulta, estando aptos a se envolverem nos assuntos de segurança e saúde, estão mais propensas a ter um bom desempenho de segurança (SHANNON et al., 1997; HARPER e KOEHN, 1998).

Petersen (1989<sup>2</sup> apud KUUSISTO, 2001) pondera que o papel do trabalhador na promoção da segurança e saúde tem mudado, simultaneamente, com a mudança nos estilos de gerenciamento e liderança. Quando o gerenciamento envolve a verdadeira participação, o papel do trabalhador também aumenta. Isso significa que os trabalhadores se tornarão mais responsáveis por suas ações no trabalho e estarão sendo mais responsáveis em colocar em prática o SGSST.

Em resumo, há evidências que sugerem que a participação e o estabelecimento de um efetivo diálogo entre a gerência e os trabalhadores nos assuntos de SST contribuem para a melhoria do desempenho da SST. Entretanto, a participação ativa dos trabalhadores requer treinamento e informação adequados, bem como o estabelecimento de mecanismos de participação adequados ao contexto em que ela está ocorrendo (BLUFF, 2003).

### **2.5.6 Treinamento, capacitação e comunicação**

Estudos indicam que a provisão do treinamento regular de segurança é uma característica comum em organizações com bom desempenho de segurança (SHANNON et al., 1997; HARPER e KOEHN, 1998). De fato, diversos estudos, nos quais se pode destacar o de Hopkins (2000) sobre o acidente petroquímico em Longford, Austrália, concluíram que falhas ou falta de treinamento foram importantes fatores causais.

De acordo com Souza (1995), os treinamentos de SST têm um enfoque baseado no cumprimento da legislação, a qual obriga a realização de diversos treinamentos admissionais e periódicos, seja com base na NR5 (CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes),

---

<sup>2</sup> *Opus citatum.*

NR10 (instalações elétricas) ou NR18 (construção). Entretanto, sejam ou não baseados em exigências legais, um problema freqüente dos treinamentos de SST é que eles não costumam estar integrados com o treinamento operacional da atividade do trabalhador, o que acaba causando discrepâncias entre o prescrito no procedimento operacional e no procedimento de segurança.

É importante também não pautar o treinamento somente no nível de habilidade e de cumprimento das regras, mas também capacitar o funcionário para trabalhar no nível do conhecimento, através do desenvolvimento de habilidades de comunicação, identificação e resolução de problemas, trabalho em grupo e simulações de diferentes cenários, permitindo que entre em contato com o perigo durante o treinamento (COSTELLA e SAURIN, 2005).

É importante definir a diferença entre treinamento e capacitação. No treinamento, a intenção é inculcar o conhecimento e não se leva em conta se a pessoa compreende o significado do que está sendo ensinado. Já capacitar, é criar condições para que a pessoa desenvolva competências e habilidades, as quais dependem diretamente do seu interesse. Assim, pode-se dizer que a diferença entre treinamento e capacitação é uma questão de consciência (MACHADO, 2007). Portanto, é fundamental motivar o trabalhador de modo a transformar o treinamento em uma capacitação de segurança com o seu real envolvimento.

De acordo com Petersen (1989<sup>3</sup> apud KUUSISTO, 2001), a capacitação do gerente de produção e do encarregado de produção é fundamental para obter a segurança no nível operacional. O gerente de produção tem a função de garantir a qualidade do desempenho de segurança do encarregado e de participar ativamente para demonstrar visível comprometimento com a segurança, como também gerenciar e participar ativamente do comitê de segurança da empresa e ter uma participação direta nas investigações de incidentes. Por sua vez, os supervisores têm de ser capacitados para ter boa capacidade de organização, liderança e experiência em questões práticas, incluindo os aspectos de segurança (CLARKE, 1999). A liderança é uma característica fundamental porque o encarregado se envolve diretamente com o trabalhador e é um indivíduo hierarquicamente fundamental para a promoção da SST.

Boa comunicação e boa relação entre a gerência e os trabalhadores, as quais permitem uma comunicação aberta relativa à segurança, tanto quanto a outros assuntos relacionados ao trabalho, foram associados com um bom desempenho de segurança nas empresas. Além disso,

---

<sup>3</sup> *Opus citatum.*

essas empresas com bom desempenho de segurança, têm mais freqüentemente contatos entre a gerência e os trabalhadores (SHANNON et al., 1997).

Segundo Kuusisto (2001), a comunicação é uma das áreas mais importantes a serem melhoradas em uma empresa. Aquele autor conclui que, de acordo com avaliações conduzidas em diversas empresas, não existe informação suficiente e relevante disponível para os trabalhadores e o fluxo de informações entre a base e o topo da pirâmide hierárquica geralmente não está adequado. Assim, as mensagens que a alta gerência deseja comunicar não são as mesmas que os funcionários recebem ou vêem como relevantes. Por outro lado, é comum que os trabalhadores sintam que suas idéias e necessidades não são suficientemente consideradas pelos níveis superiores.

Dentre as informações relativas à segurança mais importantes a serem relatadas e comunicadas aos funcionários, pode-se destacar (HSE, 1997 e 2005): a política e os objetivos de segurança; o comprometimento da alta administração com a implantação da política; os planos, procedimentos e padrões relativos à implementação e medida do desempenho; a informação baseada em fatos para ajudar no envolvimento e comprometimento dos trabalhadores; os comentários e idéias para melhorias; os relatórios de desempenho; e a divulgação das lições aprendidas através da análise de acidentes e quase-acidentes.

## **2.5.7 Fatores genéricos de gestão da SST**

### **2.5.7.1 Integração de sistemas de gestão**

Os sistemas integrados de gestão (SIGs) contemplam a integração dos processos de qualidade (ISO 9001) com os de gestão ambiental (ISO 14001) e ou com os de SST (OHSAS 18001), dependendo das características, atividades e necessidades da organização (ARANTES, 1998; DE CICCO, 2002).

O SGSST deve ser integrado às rotinas gerenciais da empresa e a outros sistemas de gestão, tendo interfaces com todos os níveis hierárquicos. Isto ocorre em contraste à abordagem tradicional, na qual a SST é uma função de responsabilidade particular de uma equipe de funcionários e de importância secundária frente a outras áreas da empresa (BLUFF, 2003).

Segundo De Cicco (2002), a existência de múltiplos sistemas de gestão sem integração tende a ser ineficiente e dificultar o envolvimento das pessoas. Em compensação, para os trabalhadores, há maior facilidade em assimilar um sistema do que vários diferentes. Dentre

os principais benefícios dos sistemas integrados de gestão (SIG) pode-se destacar os seguintes (ARAÚJO, 2002; DE CICCIO, 2002): redução de custos com certificações, auditorias internas e treinamentos; simplificação da documentação (manuais, procedimentos, instruções de trabalho e registros); atendimento estruturado e sistematizado à legislação (ambiental, PPRA, PCMSO, CIPA) com a conseqüente melhoria do gerenciamento dos processos e do desempenho da organização.

Embora uma abordagem integrada possa fortalecer os sistemas envolvidos, isso não melhora necessariamente a posição da segurança e saúde, que ainda permanece como uma função de gestão de segundo escalão, enquanto o meio ambiente é consolidado como uma área de mais alta importância estratégica, o que requer mais atenção da alta direção (KAMP e LE BLANSCH, 2000).

Outra razão que dificulta a integração entre os sistemas de gestão da qualidade e o de segurança e saúde é o fato de que a SST é coberta por uma extensa e detalhada legislação que inclui diversos aspectos técnicos. Contrário a isso, os sistemas de qualidade não incluem requisitos legais e não são inspecionados por autoridades.

#### **2.5.7.2 Manutenção**

De acordo com Reason (1997), ao contrário da atual transição para sistemas mais automatizados, os quais levam os trabalhadores cada vez mais longe do contato direto com as máquinas, na manutenção, o contato direto das pessoas com as máquinas ainda continua grande e traz consigo os seguintes problemas:

- as atividades de manutenção têm apresentado um alto índice de acidentes por causa do contato direto, especialmente das mãos, com as máquinas e equipamentos;
- ao desmontar e remontar os componentes das máquinas costumam acontecer muitos erros, principalmente as omissões, que acabam levando a acidentes durante o uso do equipamento.

De acordo com Reason (1997), embora atualmente não seja necessária tanta manutenção preventiva quanto antigamente, quando os componentes eram menos confiáveis, as características básicas das tarefas de manutenção continuam as mesmas, envolvendo a repetida desmontagem, inspeção e substituição de uma grande quantidade de partes removíveis ao longo da extensa vida útil do sistema. Tais características criam muitas

possibilidades de erros, sendo necessário antecipar as mesmas por meio do planejamento criterioso das atividades de manutenção.

Em estudo conduzido por Tazi e Amalberti (2006) na indústria química e petrolífera, a manutenção representou um importante papel no sistema de segurança, principalmente quando delegada a empresas subcontratadas. Nesse estudo, ficou claro que a manutenção subcontratada é segura, mas não o suficiente. Tendo em vista melhorias, é necessário um treinamento mais eficiente e uma integração maior com o SGSST da empresa contratante.

### **2.5.7.3 Aquisição e contratação**

De acordo com as normas ILO-OSH (ILO, 2001) e a EASHW (2002), a aquisição se refere a bens e serviços, os quais devem possuir especificações claras em termos de segurança e saúde, seja na aquisição de uma matéria-prima, máquina ou equipamento. Já na contratação, devem ser identificadas as obrigações e requisitos em relação à SST quando da contratação de aos funcionários próprios ou temporários ou à contratação de uma empresa para prestação de serviço.

Segundo Bluff (2003), diversas organizações têm incluído o gerenciamento dos contratados (incluindo os terceirizados) nos seus SGSST por meio da incorporação de critérios de segurança e saúde na seleção dos contratados, de uma comunicação eficaz e coordenada com os contratados, de procedimentos para o relatório dos acidentes, de provisão do treinamento e da verificação de que os procedimentos de SST estejam sendo seguidos pelos contratados.

Costuma ser vantajoso para as companhias maiores ajudar seus contratados. Pode parecer surpreendente que uma companhia grande deve mesmo ajudar a pagar pelo desenvolvimento de seus contratados, mas a experiência tem mostrado que esse investimento se paga (HUDSON, 2000).

### **2.5.7.4 O impacto do ambiente externo na SST**

De acordo com Hendrick e Kleiner (2001), a sobrevivência das organizações depende da habilidade de adaptação ao ambiente externo e isto requer mecanismos de monitoramento e de retroalimentação no intuito de sentir, observar e analisar as mudanças e ter a capacidade de realizar os ajustes necessários.

Um estudo identificou as cinco categorias relativas ao meio ambiente externo que podem influenciar o funcionamento da empresa (NEGANDHI, 1977<sup>4</sup> apud HENDRICK e KLEINER, 2001), as quais têm impacto na segurança e saúde no trabalho:

- Socioeconômico: o grau de estabilidade do meio socioeconômico, a natureza da competição e a disponibilidade de material e trabalhadores qualificados. Por exemplo, crises no mercado tendem a repercutir negativamente nos aspectos de SST visto que existe a necessidade de enxugar os custos empresariais;
- Educacional: a disponibilidade de programas de educação para os trabalhadores e a escolaridade e aspirações dos trabalhadores. Trabalhadores com maior grau de escolaridade tendem a compreender melhor os treinamentos e os aspectos relativos à SST;
- Político: o grau de estabilidade dos níveis governamentais e suas atitudes em relação aos negócios, trabalho e controle de preços, oscilando da hostilidade à hospitalidade;
- Cultural: o status da organização na sociedade, valores e atitudes dos trabalhadores e suas famílias em relação ao trabalho e as relações com os sindicatos. Os sindicatos, quanto mais atuantes e influentes, pressionam as empresas para um melhor desempenho de SST;
- Legais: a quantidade e natureza dos instrumentos legais. Esse fator tem impacto na natureza e intensidade de fiscalização do atendimento às exigências legais, seja no âmbito de segurança ou saúde ou outros aspectos.

## **2.6 VERIFICAÇÃO E CONTROLE DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **2.6.1 Indicadores de desempenho reativos**

Segundo NOHSC (1999), os indicadores reativos consistem em medidas das perdas relativas à SST e medem normalmente a quantidade de acidentes e doenças e suas implicações em

---

<sup>4</sup> NEGANDHI, A. R. A model for analyzing organization in cross cultural settings: a conceptual scheme and some research findings. In: NEGANDHI, A. R.; ENGLAND, G. W.; WILPERT, B. (Eds.) **Modern organizational theory**, pp. 285-312, Kent State: University Press, 1977.

termos de custo. São características típicas desses indicadores: a) facilidade de coleta; b) facilidade de interpretação; c) ligação óbvia com o desempenho de segurança; d) facilidade de comparação e; e) contribuição para identificar tendências.

A abordagem reativa é a base da maioria dos procedimentos e regras utilizados na melhoria da segurança do trabalhador. O ser humano costuma aprender por meio das experiências, sendo possível aprender muito através dos acidentes ocorridos (RASMUSSEN et al., 1994). Por exemplo, como sugestão para explorar o potencial dos dados reativos, Levitt e Samelson (1994) recomendam classificar as lesões em diversas categorias, tais como por parte do corpo atingida, por tipo de lesão, pelo tempo que o trabalhador está na atividade ou pela função do trabalhador.

Em vários países a legislação obriga a coleta de indicadores reativos. No Brasil, a NR-4 (BRASIL, 2006) estabelece a obrigatoriedade de cálculo de dois indicadores de caráter reativo: taxa de gravidade (TG) e taxa de frequência (TF) de acidentes.

Nos EUA, os prêmios de seguro de acidentes de trabalho são calculados a partir de um parâmetro conhecido como taxa de modificação de experiência (*experience modification rating* - EMR), que é a medida mais utilizada naquele país para a comparação do desempenho de segurança entre empresas. Em termos sucintos, o EMR é calculado a partir de uma taxa média de acidentes do setor, sobre a qual se aplica um coeficiente que reflete o histórico de acidentes da empresa. Embora seja bastante utilizado, muitos profissionais da área de segurança não entendem o procedimento de cálculo do EMR, devido à complexidade do mesmo. Como consequência disso, torna-se difícil para as empresas identificarem as ações prioritárias que poderiam diminuir seus custos com seguros (EVERETT e THOMPSON, 1995).

Uma baixa taxa de acidentes, mesmo por um longo período de anos, não é garantia de que riscos estão sendo efetivamente controlados, nem vai assegurar a ausência de acidentes no futuro. Isso é particularmente certo nas organizações em que há uma pequena probabilidade de acidentes, mas onde grandes perigos estão presentes. Nesse caso, o histórico de acidentes pode ser um indicador pouco confiável do desempenho da segurança (LINDSAY, 1992).

Os indicadores reativos apresentam algumas importantes limitações (BEA, 1998; NOHSC, 1999; REASON, 2000; SHAW e BLEWETT, 2000): a) medem as falhas, não o sucesso; b) oscilam aleatoriamente; c) refletem o sucesso das medidas de segurança empreendidas no

passado e; d) medem o desempenho individual do trabalhador, de modo que não conseguem retratar o desempenho do ambiente de trabalho.

Outra limitação se refere ao aumento da carga de trabalho que, isoladamente, pode contribuir para o aumento do número de acidentes. Assim, reitera-se que o indicador sempre deve ser avaliado sob a ótica do número de homens-hora trabalhadas. A duração do afastamento também não depende somente da gravidade da lesão ou doença, sendo influenciada também por outros fatores, tais como falta de motivação ou a falta de assistência por parte da empresa (DE CICCIO, 1988).

### **2.6.2 Indicadores de desempenho proativos**

De acordo com o relatório do NOHSC (1999), as medidas proativas focam em avaliar o quão efetivamente uma empresa está executando o monitoramento dos processos para produzir bons resultados de SST. Esses indicadores podem ser utilizados para medir a relevância dos SGSST, gestão de processos e conformidade com práticas de SST no ambiente de trabalho. Em particular, a medição de indicadores proativos – preferencialmente em tempo real ou o mais próximo possível disso - é fundamental, visto que os indicadores reativos somente medem o desempenho passado da segurança e saúde (WREATHALL, 2006). A abordagem proativa analisa o sistema antes que ele falhe, em uma tentativa de identificar como poderia falhar no futuro (BEA, 1998).

Ao contrário das medidas reativas, as medidas proativas lidam com dados das situações atuais de segurança e geram o comprometimento com os padrões de desempenho e objetivos, com ativa participação de todos os níveis de gerência (SHAW e BLEWETT, 1995).

As vantagens de utilizar indicadores proativos de SST em vez de indicadores reativos incluem (SHAW e BLEWETT, 1995; REASON, 1997; NOHSC, 1999): (a) retroalimentação do desempenho antes do dano, doença ou ocorrência de acidentes e; (b) a provisão dos mecanismos imediatos da retroalimentação com dados da situação atual de segurança a respeito da gestão de SST.

Em termos de exemplos de indicadores proativos, NOHSC (1999) sugere vários, tais como o número de auditorias de segurança conduzidas, a porcentagem de não conformidades identificadas e corrigidas em consequência de uma auditoria de segurança e a porcentagem de trabalhadores que receberam treinamento de SST. Em nível nacional, Busatto (2006)



desenvolveu 18 indicadores proativos e para cada um deles foi determinado o seu objetivo e um roteiro de cálculo.

Uma das avaliações proativas mais importantes é a avaliação dos quase-acidentes. Os quase-acidentes, de acordo com Schaaf (1992), possuem as seguintes características: a) são muito mais numerosos que os acidentes reais; b) contém informações valiosas acerca do funcionamento do sistema demonstrando porque as coisas não chegaram a dar errado e, assim, melhoram o processo de controle; c) o relatório dos quase-acidentes, freqüentemente, contém as muitas razões para se ter as regras de segurança, programas de treinamento e equipamentos de segurança redundantes, os quais demonstram essas defesas em ação, parando uma possível seqüência de acidentes. Desse modo, eles promovem um convencimento psicológico da necessidade da manutenção da segurança como uma alta prioridade.

Em particular, nas organizações com baixo índice de acidentes, os relatórios de quase-acidentes são uma preciosa ferramenta para demonstrar os perigos diários do ambiente de trabalho (VAN VUUREN, 2000).

Os programas de relatos de quase-acidentes são baseados no princípio de que, para cada acidente que ocorre, aproximadamente, dez quase-acidentes já ocorreram (GUASTELLO, 1993). Ao identificar a proporção do triângulo de acidentes da empresa, deve-se continuar a atacá-lo na base, através dos quase-acidentes e outros desvios. Entretanto, não se pode esquecer de atacar a parte superior na qual estão situados os eventos de baixa probabilidade e alta conseqüência (JONES et al., 1999).

A implantação de um sistema de coleta dos quase-acidentes necessita do compromisso da gerência, o qual é vital para assegurar que a aprendizagem organizacional seja a principal função da análise dos quase-acidentes. Dentre outras ações para estimular o relato de quase-acidentes, podem ser citadas as seguintes: a) garantia de que não haverá punições para os que relatam os quase-acidentes; b) treinar os trabalhadores para o reconhecimento das situações de quase-acidentes; c) prover *feedback* aos trabalhadores, informando o que está sendo feito com os relatórios produzidos pela organização (REASON, 1990; SCHAAF, 1992).

Em resumo, a avaliação do desempenho em segurança e saúde tradicionalmente realizada é restrita às medidas de freqüência e gravidade dos acidentes que, embora tenham sua importância, não satisfazem os preceitos que vêm sendo preconizados pelos modelos atuais de SGSST. Esses requerem uma avaliação sistemática que priorize indicadores proativos,

proporcionando informações para que os tomadores de decisão possam agir preventivamente sobre os perigos e riscos existentes nos locais de trabalho. Apesar disso, os dois tipos de indicadores devem ser utilizados de forma conjunta, visto que a análise conjunta possibilita uma intervenção no SGSST de forma mais precisa do que com a utilização de um deles isoladamente. É importante ressaltar que todas as medições e monitoramentos devem ser estabelecidos sobre elementos controláveis ou gerenciáveis, isto é, aqueles sobre os quais as pessoas envolvidas têm responsabilidades e podem atuar na correção de desvios para a melhoria dos resultados (NOHSC, 1999).

## **2.7 RETROALIMENTAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **2.7.1 Investigação de acidentes e quase-acidentes**

A investigação de acidentes em sistemas de gestão de SST tradicionais tende a analisar os acidentes e quase-acidentes de modo descritivo (focando em quem, o que, onde e quando aconteceu), no qual somente os fatores técnicos e os fatores humanos superficiais são descobertos. Já em um ambiente de gerenciamento sistêmico da SST, ocorre a análise das condições organizacionais, de modo a não somente culpar o trabalhador ou o equipamento, mas observar os fatores associados a falhas no gerenciamento do sistema (VAN VUUREN, 2000).

Desse modo, a investigação das ocorrências adversas e a determinação dos fatores que contribuíram para isso podem prover uma retroalimentação acerca dos principais perigos e deficiências nos procedimentos da organização para a condução da SST. Isso conduz a uma atenção menor aos que sofrem o acidente (*sharp end*), como os operadores, e uma atenção maior para os tomadores de decisões em nível organizacional e administrativo (*blunt end*) (DEKKER, 2002).

Em uma investigação de acidentes, especialmente com ênfase no comportamento humano, o processo mental usual nos leva a indagar, em relação a uma falha. “Como ele pode ter esquecido isso?” “Como ele não viu que x obviamente levaria a y?”. O fato é que, reagir após o acontecimento do acidente, como se esse conhecimento estivesse disponível aos operadores naquele momento, simplifica demasiadamente a situação e mascara o processo de análise mais aprofundada (DEKKER, 2002).

O processo de investigação também é prejudicado porque as pessoas tendem a julgar a qualidade de um processo pelo seu resultado. Por exemplo, as decisões e ou ações que tiveram resultado negativo serão julgadas de maneira mais rigorosa do que se elas tivessem tido um resultado neutro ou positivo. De fato, este efeito é tão forte que se mantém presente mesmo quando as pessoas são alertadas e avisadas sobre este fenômeno (CHRISTOFFERSEN e WOODS, 1999).

Como já foi observado por Perrow (1984), a busca da falha humana é a reação normal aos acidentes: as investigações formais de acidente começam geralmente com a suposição de que o operador deve ter falhado e, se esta atribuição de responsabilidade puder ser feita, isso será o fim da investigação. Isso representa um problema no sentido de que investigações que atribuem a ocorrência do acidente a comportamentos inadequados do trabalhador (por exemplo, “descuido”, “negligência”, “imprudência”, “desatenção”), evoluem para recomendações centradas em mudanças de comportamento: “prestar mais atenção”, “tomar mais cuidado”, “reforçar o treinamento”. Tais recomendações pressupõem que os trabalhadores são capazes de manter elevado grau de vigília durante toda a jornada de trabalho, o que é incompatível com as características bio-psico-fisiológicas humanas (HALE e GLENDON, 1987).

De acordo com Lindsay (1992), as investigações deveriam assegurar que as circunstâncias estejam detalhadas, identificadas e analisadas, incluindo: a) os sistemas e aspectos organizacionais, tais como as políticas, padrões, regras e procedimentos relevantes; b) o trabalho, por meio das premissas, a planta, as substâncias e os procedimentos em uso e no seu efeito no trabalhador interessado; c) o comportamento dos empregados, adequação e competência e as razões para algumas deficiências no desempenho.

O processo de investigação utilizado normalmente não analisa adequadamente tudo que estava envolvido na situação, pois já parte para o julgamento dos envolvidos. Assim, Dekker (2002) propõe cinco passos para uma adequada investigação:

- Definir a seqüência de eventos com base nos dados coletados e estruturá-los numa escala de tempo;
- Dividir a seqüência de eventos em episódios que possam ser estudados separadamente, no qual cada um deles possua diferentes explicações relativas aos fatores humanos;

- Reconstruir os aspectos críticos da situação acerca de cada um desses eventos. Por exemplo, o que estava sendo feito no momento, o que parecia isto para o operador, os dados estavam disponíveis no momento?
- Identificar o que as pessoas estavam fazendo ou tentando executar em cada episódio. É necessário verificar quais dados eram realmente observáveis, quais eram os objetivos no momento, que conhecimentos estavam sendo usados e onde a atenção estava focada;
- Finalmente, determinar os detalhes dessa seqüência de eventos, mesmo que sejam paralelos, de modo a auxiliar na determinação e entendimento dos possíveis padrões de falhas existentes.

Em relação às regras de parada em uma investigação de acidentes, de acordo com Rasmussen et al. (1994) e Hollnagel (2004), os investigadores tendem a parar a investigação assim que encontram um evento familiar e que apresenta uma razoável explicação, bem como quando não há mais informações disponíveis, normalmente concentrando-se em um fator causal.

Rasmussen et al. (1994) afirmam que as análises de acidentes não deveriam identificar uma única causa, tais como o ato ou condição insegura, mas um número considerável de erros, violações e condições latentes interagindo de uma maneira única. A preocupação excessiva com a seqüência de eventos específica que gerou o acidente, bem como com a idéia de uma única causa raiz, foca excessivamente a prevenção da recorrência do mesmo tipo de evento (ABDELHAMID e EVERETT, 2000; HALE, 2003).

Assim, a regra de parada da investigação deve estar focada, não na busca de uma única causa raiz, mas em um conjunto de fatores multicausais, provavelmente de base organizacional, que possam explicar a ocorrência do acidente e prover um caminho de retroalimentação para a empresa, não tendo em mente somente evitar a ocorrência do acidente que recém aconteceu, mas ampliando essas possibilidades (HOLLNAGEL, 2004; ROWLINSON, 2004a).

### **2.7.2 Ações corretivas e preventivas**

As ações corretivas e preventivas discutidas nesse item estão relacionadas às ações de retroalimentação, seja no final de um ciclo de gerenciamento de riscos ou como resposta ao controle dos processos de SST. As ações, sejam de natureza preventiva ou corretiva, segundo Benite (2004), costumam ser reunidas em um plano de ação destinado à implantação das

mudanças, as quais consomem recursos e constam do seguinte procedimento (CASTRO, 1997): a) caracterização da não-conformidade; b) programação da ação com provisão de recursos, definição de prazos, resultados finais esperados, pontos de controle e responsáveis pela implantação e; c) registros de mudanças de procedimentos decorrentes da ação.

As ações preventivas têm um grau de importância maior no processo por serem proativas, ou seja, a ação é empreendida a partir da detecção de uma deficiência no sistema de gestão, sem que tenha ocorrido um acidente, perda ou lesão. Para isso, a empresa deverá desenvolver uma análise sistemática e antecipada dos problemas para que realmente possam ser tratados de forma preventiva.

Uma das grandes dificuldades em relação às ações corretivas e preventivas é a sua efetiva implantação, visto que, mesmo que as ações sejam determinadas, é fundamental que seja garantida a sua implantação e que seja verificada a sua eficácia. Um bom sistema é a utilização de avisos por correio eletrônico assim que o prazo para implantação das ações estiver encerrado e, a partir daí, avisos diários até que a ação seja implantada (CASTRO, 1997).

### **2.7.3 Melhoria contínua e análise crítica pela direção**

A alta administração da organização deve, em intervalos por ela determinados, analisar criticamente o SGSST para assegurar sua contínua conveniência, adequação e eficácia. O processo de análise crítica pela administração deve garantir que as informações necessárias para proceder a análise crítica sejam coletadas, avaliadas e documentadas (DE CICCIO, 1999).

A análise crítica deve abordar a possível necessidade de mudanças na política, nos objetivos e em outros elementos do sistema de gestão de SST, à luz dos resultados das auditorias do sistema de gestão de SST, das mudanças das circunstâncias e do comprometimento com a melhoria contínua.

A análise crítica pela administração tem como foco o desempenho global do SGSST e não a análise de detalhes específicos, visto que estes já são tratados pelos demais elementos do sistema, como a medição e monitoramento, ação corretiva e preventiva.

De acordo com Benite (2004), a análise crítica pela alta administração baseia-se em como as lideranças percebem, pensam e sentem a importância da SST, bem como, qual a visão holística assumida para definir os objetivos, caracterizar os problemas de SST, identificar as

oportunidades de integração com outros sistemas, definir estratégias e implantar planos de ação.

A análise crítica, em geral, é realizada por meio de reuniões periódicas da diretoria. Apesar disso, independente da periodicidade definida, podem ser realizadas novas reuniões no caso de inserção de novas tecnologias, resultados inadequados de indicadores, resultados deficientes em auditorias, mudanças do corpo técnico da empresa, reclamações de partes interessadas, aumento de custos ou graves acidentes.

Segundo a OHSAS 18002 (BSI, 2000), a análise crítica deve contemplar os seguintes assuntos:

- definição ou atualização dos objetivos e metas de SST para a melhoria contínua no próximo período com a respectiva revisão da política de SST atual;
- avaliação do nível atual de risco e eficácia das medidas de controle existentes, tais como a identificação de perigos e o processo de controle dos riscos;
- adequação dos recursos financeiros, pessoais e materiais para SST;
- resultados das auditorias internas e externas ocorridas desde a última análise crítica e a eficácia destas;
- estado da preparação para as emergências;
- melhorias para o SGSST, sejam novas iniciativas a serem introduzidas ou ampliação de ações existentes;
- resultados das investigações dos acidentes e quase-acidentes;
- avaliação de efeitos previsíveis de mudanças na legislação ou novas tecnologias.

A diretoria deve receber todas as informações relevantes para efetuar esta análise de maneira objetiva e factual. Tais informações podem ser disponibilizadas por meio de relatórios específicos ou pela participação de membros do corpo técnico de SST, gerentes de setores e representantes dos trabalhadores na reunião de avaliação (BENITE, 2004).

## 2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, foram apresentadas e discutidas as normas OHSAS 18001, ILO-OSH e EASHW com o intuito de enfatizar a necessidade de avaliação do grau de cumprimento dos requisitos especificados por aquelas normas. Essa revisão bibliográfica também permitiu a identificação de requisitos não considerados pela OHSAS 18001, tais como: a melhoria contínua, a aquisição e contratação, a integração dos SGSST, a participação dos trabalhadores e a saúde dos trabalhadores.

A abordagem atual acerca dos SGSST falha ao não contabilizar fatores organizacionais mais amplos e a necessidade de adaptação do mesmo ao ambiente externo. Essa abordagem considera que o pensamento e ação no âmbito dos SGSST estão embasados na abordagem Taylorista que enfatiza a seleção, treinamento, desenvolvimento, supervisão e controle dos trabalhadores para assegurar que o trabalho esteja sendo feito de acordo com o planejamento da gerência. O fato de atualizar a teoria de organização aplicada ao pensamento do SGSST poderia ajudar a assegurar a consideração devida ao comportamento, hábitos, tradições, cultura, relações sociais, conflitos de interesses, poder, demanda competitiva, incerteza e incoerência nas organizações.

Por causa dessas limitações, ainda existem muitas dificuldades para a implantação dos SGSST tradicionais. Dentre elas, pode-se destacar: escassez de recursos e falta de pessoal capacitado para o gerenciamento de segurança, falta de familiaridade com os sistemas de gestão em geral e a pressão por custo que diverge a atenção para outras necessidades do negócio. Tais dificuldades são mais fortes em empresas de pequeno porte. Para o sucesso da implantação dos SGSST é fundamental que o sistema seja adaptado às necessidades da organização, tenha o envolvimento dos níveis hierárquicos de toda a empresa e possua enfoque de segurança no projeto do meio ambiente do trabalho. Em relação aos fatores organizacionais internos, é muito importante a participação atuante da alta gerência, integração da SST com todas as funções organizacionais, o envolvimento e encorajamento da participação dos trabalhadores (FUNDACENTRO, 2000; GALLAGHER et al., 2001 e BLUFF, 2003).

Para atingir um estágio em que a empresa possua uma cultura proativa de segurança e saúde, perfeitamente integrada com os demais sistemas e com a gestão do negócio, são necessários mais esforços dirigidos para o projeto dos produtos, processos, ambiente de trabalho e organização do trabalho, para a promoção da aprendizagem coletiva e para que o SGSST seja visto como uma contribuição à imagem da empresa pelo mercado de trabalho e pelos clientes.

Porém, para se atingir esse estágio não é suficiente a teoria dos SGSST, é preciso agregar outros aspectos, como os que serão abordados no próximo capítulo.



### **3 ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA**

#### **3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Nesse capítulo são apresentados os aspectos ligados à engenharia de resiliência (ER). Inicialmente, são apresentadas as definições de engenharia de sistemas cognitivos (ESC) e de engenharia de resiliência (ER), os principais modelos de análise dos acidentes e os aspectos da cultura de segurança. Em seguida, são apresentados e discutidos os quatro princípios da ER adotados nessa tese: comprometimento da alta direção, aprendizagem, flexibilidade e consciência.

#### **3.2 DEFINIÇÕES DE ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS E DE ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA**

Embora as idéias essenciais da engenharia de sistemas cognitivos (ESC) tenham sido formuladas há mais de vinte anos por Hollnagel e Woods (1983), a mensagem básica não está desatualizada e seu potencial ainda não foi atingido. Rasmussen et al. (1994) justificam o uso da expressão ESC salientando o significado de cada um de seus termos. O termo cognitivo se justifica, pois o pensamento, a resolução de problemas e a tomada de decisão têm tido um papel cada vez maior em nosso cotidiano, em comparação com a força e a habilidade físicas. O termo engenharia é usado, pois é necessário desenvolver conceitos, métodos e ferramentas para analisar e projetar sistemas (o terceiro componente) úteis e aceitáveis para ajudar os seres humanos enquanto realizam suas atividades diárias.

De acordo com Hollnagel e Woods (2005), a engenharia de sistemas cognitivos (ESC) é uma abordagem sistêmica, que estuda a cognição com enfoque no trabalho e analisa o conjunto

humano-máquina, em vez de olhar o ser humano mais a máquina mais a interface entre ambos. A ESC considera que:

- os vários subsistemas e componentes estão ligados e esta relação de dependência deve ser analisada de modo a analisar o comportamento do sistema;
- os eventos e relações precisam ser entendidos dentro do seu contexto complexo e dinâmico e;
- a idéia de controle e de adaptação é fundamental na definição de um sistema cognitivo.

Assim, um sistema cognitivo pode ser definido como “um sistema que pode modificar seu comportamento com base na sua própria experiência, no intuito de atingir determinado objetivo sem perder o controle” (HOLLNAGEL e WOODS, 2005, p. 22). De acordo com essa definição, a maioria dos organismos vivos e determinados tipos de máquinas são sistemas cognitivos. Por exemplo, ao dirigir um automóvel, o sistema motorista-veículo pode ser visto como um sistema cognitivo. Embora dirigir pareça uma atividade simples, a mesma exige o controle de um processo dinâmico e imprevisível. Isso pode ser explicado pelos vários subsistemas envolvidos nessa operação, tais como: o tráfego, a topografia e as condições do tempo (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

Os sistemas cognitivos estão presentes, pelo menos, em três níveis de agregação: a) a operação (indivíduos, grupo ou equipe que realizam os processos operacionais, com a tecnologia relevante para produzir o resultado requerido); b) a organização (que incorpora, organiza, coordena, distribui os recursos e, em outras maneiras, apóia as operações que produzem as saídas que cumprem a missão da organização) e; c) o sistema industrial (que projeta e produz as tecnologias que tornam a operação possível). Uma organização com enfoque sistêmico e resiliente deve se adaptar, ajustar e sobreviver em todos os três níveis, nos quais as exigências são diferentes e podem até ser contraditórias (MCDONALD, 2006).

As aplicações da engenharia de sistemas cognitivos para a segurança e saúde no trabalho têm sido denominadas recentemente como engenharia de resiliência. De acordo com Leveson et al. (2006), resiliência é a habilidade do sistema de impedir ou adaptar-se às circunstâncias a fim manter o controle sobre uma propriedade do sistema, nesse caso, a segurança ou o risco. Assim, a resiliência inclui tanto a propriedade de evitar falhas e perdas, quanto a propriedade

de responder apropriadamente após essas ocorrerem. Cook e Nemeth (2006) acrescentam que a resiliência é característica de sistemas que, após alguma perturbação, retornam rapidamente a sua condição de operação normal e com um mínimo de decréscimo em seu desempenho.

As aplicações da ESC e da ER, sejam com foco na segurança ou não, são particularmente adequadas para sistemas de alto risco e com características de complexidade. Nesse sentido, cabe salientar que as principais características de um sistema complexo são (CHRISTOFFERSEN e WOODS, 1999): a) o elevado grau de interconexão e interdependência existente entre os componentes do sistema, o qual tem como conseqüências a maior dificuldade do operador em prever os efeitos das suas ações e a propagação extremamente rápida dos erros; b) a incerteza e a variabilidade no processo de tomada de decisão devido à amplitude de cenários, de modo que se torna um desafio aos operadores tomar as ações necessárias para que os objetivos possam ser atingidos.

Dentre os fatores que afetam a complexidade, pode-se destacar (HOLLNAGEL e WOODS, 2005): a) o treinamento insuficiente e a falta de experiência, os quais dificultam a correta interpretação dos eventos; b) o conhecimento e tempo insuficientes, os quais dificultam a tomada de decisão correta; c) a dificuldade de utilização da interface, seja uma máquina, equipamento ou *display*. Assim, a definição da complexidade de um sistema é relativa a uma série de fatores, não podendo ser definida de modo absoluto (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

### 3.3 MODELOS DE ANÁLISE DOS ACIDENTES

Uma classificação bastante comum das causas de acidentes, adotada por diversos autores (REASON, 1997; VAN VUUREN, 1998; BROWN et al., 2000; HOLLNAGEL, 2004), diz respeito à separação das mesmas conforme a natureza dos fatores contribuintes:

- falhas técnicas: referem-se às falhas ou desempenho inadequado dos equipamentos utilizados ou falhas relacionadas aos perigos físicos do meio ambiente no qual o acidente ocorreu;
- falhas humanas: referem-se aos erros daqueles que estavam na extremidade da cadeia causal do acidente (*sharp end*) e que tenham diretamente provocado o acidente;

- falhas organizacionais: refere-se aos erros daqueles que estavam na extremidade oposta da cadeia causal (*blunt end*) e que não causaram o acidente diretamente, mas provocaram outras falhas que levaram ao acidente.

Após um estudo das análises de acidentes nos últimos quarenta anos, Hollnagel (2004) traçou curvas empíricas de atribuição de causas aos acidentes ocorridos (Figura 6). Aquele autor concluiu que já passou a fase em que as falhas técnicas eram preponderantes, sendo que, atualmente, os fatores humanos têm sido o foco central de análise, com forte tendência de que as falhas organizacionais logo superem as outras duas categorias.

De acordo com Dekker (2002), há dois modos de ver o erro humano. A visão antiga adota os seguintes pressupostos: os erros humanos são inesperados, são a causa dominante de mais de dois terços dos acidentes, não pertencem ao sistema e somente são introduzidos pela inerente falta de confiabilidade de alguns. Entretanto, uma nova visão acerca dos erros humanos os apresenta como um efeito ou sintoma de um problema mais profundo, sendo o ponto de partida e não a conclusão de uma investigação de acidente. Nessa nova visão, as falhas humanas são intimamente ligadas às falhas de natureza organizacional, sendo tipicamente consequência dessas últimas (DEKKER, 2002).

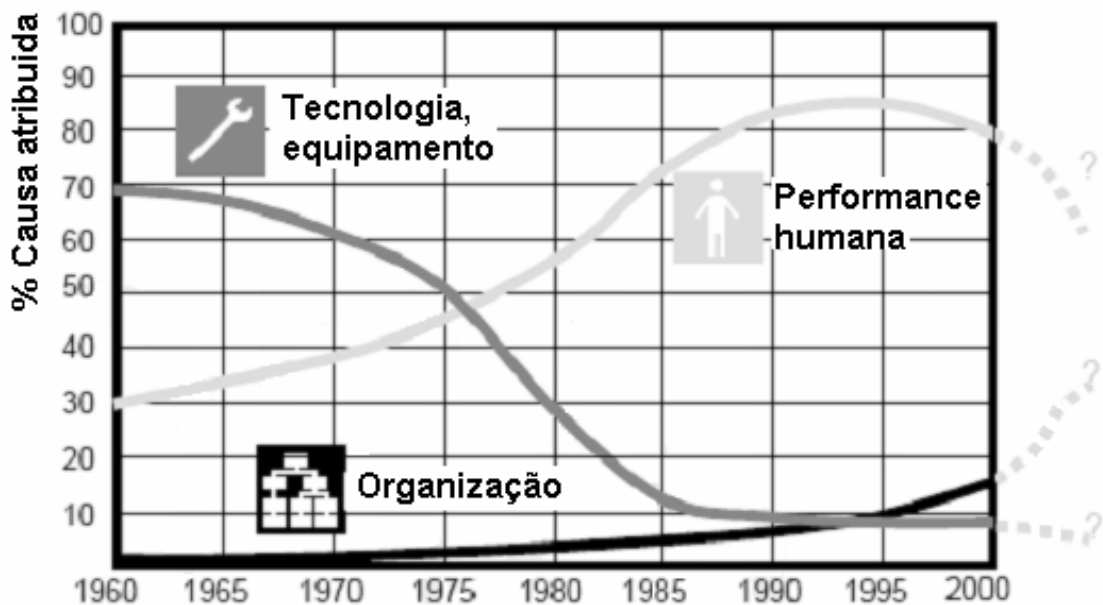


Figura 6 – Evolução das falhas que ocasionam os acidentes (HOLLNAGEL, 2004)

As pesquisas com enfoque nas falhas organizacionais têm como marcos os trabalhos de Turner (1978) e Perrow (1984), sendo que desde então, diferentes estudos (REASON, 1997;

VAUGHAN, 1997; CHRISTOFFERSEN e WOODS, 1999; SHARIT, 1999; RASMUSSEN e SVEDUNG, 2000) têm enfatizado esse tipo de falha, especialmente em organizações de alto risco e complexidade, tais como usinas nucleares, refinarias de petróleo e petroquímicas.

A literatura indica que as falhas organizacionais são latentes. As falhas latentes podem ser definidas como “um erro ou violação que foi cometida, pelo menos, um ou dois dias antes do início do atual incidente e teve um papel necessário, mas não suficiente, para causar um acidente” (REASON, 1997). Assim, as falhas latentes podem estar dormentes no sistema por um longo período de tempo e somente vem à tona em determinadas circunstâncias. As falhas organizacionais, as quais são latentes por definição, criam condições para que as falhas técnicas e humanas possam acontecer, camuflando a origem da falha organizacional. Assim, é necessária uma profunda análise através das falhas técnicas e humanas para chegar ao nível das falhas organizacionais (VAN VUUREN, 1998).

As falhas latentes, juntamente com falhas ativas dos operadores no *sharp end*, são os elementos básicos do modelo causal de acidentes denominado de queijo suíço (Figura 7). Nesse modelo, os acidentes podem ser vistos como um resultado da inter-relação entre os “atos inseguros” dos trabalhadores e as condições latentes, tais como defesas falhas. Tanto as falhas ativas quanto as condições latentes são representadas pelos buracos nas “fatias de queijo” (REASON, 1990).

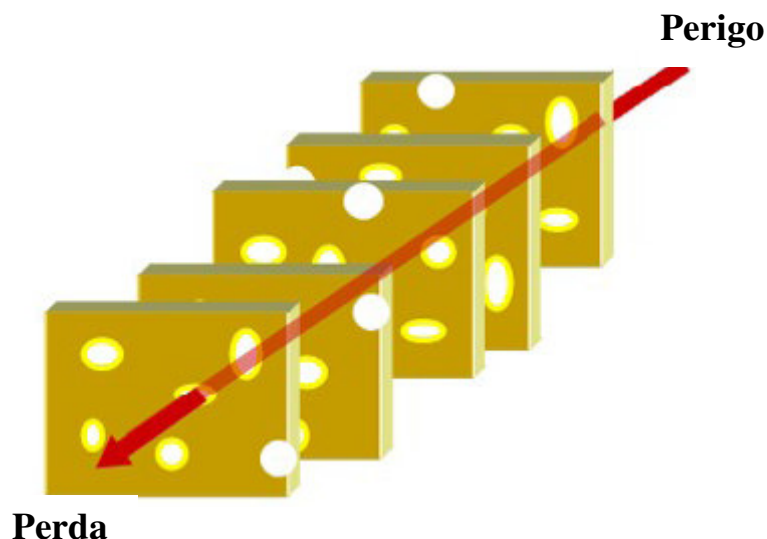


Figura 7 – Modelo do queijo suíço (REASON, 1990)

Entretanto, tanto o modelo do queijo suíço, quanto os mais antigos modelos lineares ou seqüenciais (tais como a Teoria do Dominó - *Chain-of-Events Theory* de HEINRICH,

1950<sup>5</sup> apud ZOCCHIO, 1996), não conseguem analisar a simultaneidade de múltiplos e complexos fatores contribuintes para os incidentes (HOLLNAGEL, 2006). Além disso, esses modelos não levam em conta o caráter dinâmico do contexto sócio-técnico das organizações atuais (LEVESON, 2004), caracterizado pelo ritmo acelerado das mudanças tecnológicas, o que acaba gerando novos perigos e novos modos de falhas e o aumento da complexidade. Por sua vez, essa dinâmica gera sistemas com interações entre os componentes que não podem ser completamente planejadas, compreendidas, antecipadas ou evitadas.

Um modelo que explicita o contexto dinâmico das organizações atuais é o proposto por Rasmussen (1997). De acordo com esse autor, é possível melhorar a segurança ensinando e treinando as pessoas a trabalharem próximas ao limite da perda de controle, bem como projetar condições de trabalho favoráveis a isso (por exemplo, projetar meios de tornar visíveis os limites). Essa proposta contraria o senso comum de que só é possível a melhoria das condições de segurança através da eliminação dos riscos.

Rasmussen (1997) demonstra de modo esquemático (Figura 8), que todas as organizações estão sujeitas a constantes pressões de custo e carga de trabalho, que as levam mais perto das áreas perigosas, nas quais os acidentes podem ocorrer.



Figura 8 – Modelo dinâmico de ocorrência de acidentes (RASMUSSEN, 1997)

<sup>5</sup> HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1950.

Como um gradiente contrário a essas pressões, Rasmussen et al. (1994) destacam a cultura de segurança. Como ilustração da inevitabilidade de trabalhar próximo aos limites, pode-se considerar a situação de dirigir um automóvel em três cenários. É fato que, ao dirigir em uma estrada esburacada, por exemplo, pode-se sentir seguro dirigindo a 60 km/h; já em uma estrada de mão-dupla em bom estado, é possível sentir-se seguro a 90 km/h e em uma estrada com quatro pistas, é possível sentir-se seguro a 120 km/h. Isto demonstra que, apesar da variação do perigo, houve uma compensação pelo aumento da velocidade, de modo a manter o nível de risco em um valor constante, mantendo-se no limite da perda de controle.

Uma das conseqüências das pressões de custo e carga de trabalho podem ser as violações. As violações são desvios dos procedimentos ou regras de SST e são deliberadas, seja no intuito de tornar a tarefa mais fácil e ou mais rápida ou porque os passos necessários para completar a tarefa não estavam claros nos procedimentos (MCDONALD et al., 2000; POLET et al., 2003). Entretanto, as violações não têm a intenção de provocar danos ou conseqüências, ao contrário das sabotagens (REASON et al., 1998; AMALBERTI et al., 2004). Vale salientar que existem diversos tipos de violações, sendo que um dos tipos mais prejudiciais são as violações rotineiras. Nesse caso, os desvios são incorporados à rotina de trabalho uma vez que nenhuma conseqüência negativa costuma ocorrer em curto prazo (REASON, 1997).

Na adaptação da teoria de Rasmussen, Howell et al. (2002) propõem a classificação das zonas entre os limites (Figura 9) em: zona segura, zona de perigo e zona de perda de controle. O objetivo é alargar ao máximo a zona de trabalho segura por meio do planejamento das operações e identificação dos limites para a zona de perigo. Na zona de perigo, deve-se manter visível a fronteira (o limite) em que o trabalho não é mais seguro, ensinar as pessoas a reconhecer a fronteira e recuperar o controle para voltar à zona segura. Na zona de perda de controle, deve-se procurar limitar os efeitos dos perigos quando o controle é perdido.

De acordo com Hale e Heijer (2006), embora o modelo proposto por Rasmussen (1997) introduza um aspecto dinâmico importante, ele também apresenta algumas limitações: a) não existem meios consagrados para identificar claramente os limites de desempenho em nível organizacional (embora isso muitas vezes seja possível em nível operacional), nem maneiras para medir a distância em relação aos limites; b) o modelo simplifica a situação ao referir-se à organização como um todo, enquanto é reconhecido, com base em amplas experiências práticas, que algumas partes de uma organização podem ser seguras, enquanto outras não. A

segurança da organização pode, além disso, não ser derivada de uma combinação linear das partes, mas depender de como as partes são ligadas e como a coordenação destas partes é sincronizada.

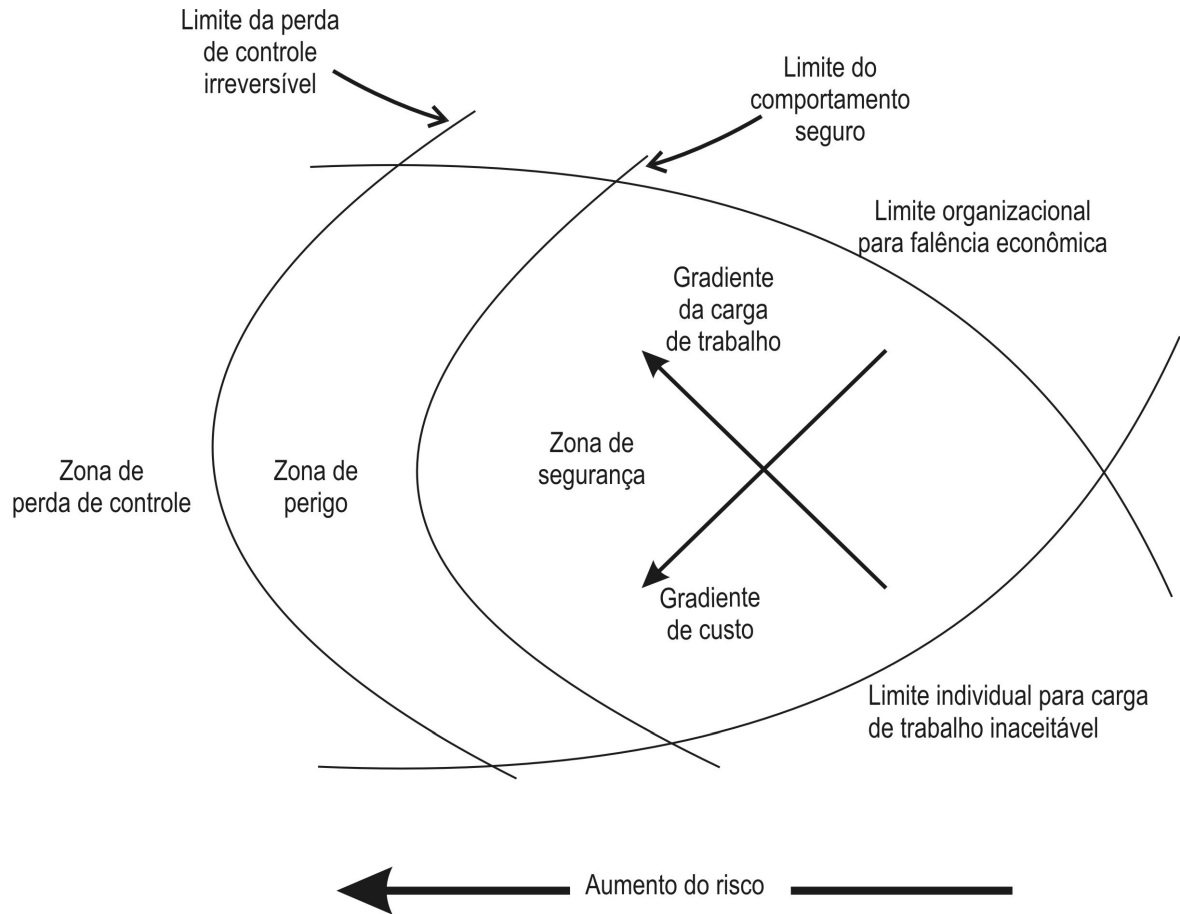


Figura 9 – Adaptação do modelo dinâmico (HOWELL et al., 2002).

Considerando as limitações do modelo de Rasmussen e de outros modelos, Hollnagel (2004) propôs um modelo que enfatiza as relações dinâmicas entre os componentes do sistema. Nesse modelo, se assume que, embora a variabilidade de um sistema se comporte de maneira aleatória e imprecisa, isso é insuficiente para causar um acidente. Os acidentes acontecerão quando as variações acontecerem simultaneamente, em termos espaciais e temporais, em uma intensidade que ultrapasse os limites de desempenho. O modelo sistêmico de Hollnagel também não reconhece a existência de relações claras de causa e efeito entre os fatores contribuintes, vendo os acidentes como um fenômeno que emerge em um contexto complexo (HOLLNAGEL, 2004).



### 3.4 CULTURA DE SEGURANÇA

De acordo com a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA, 1991), cultura de segurança é “um conjunto de características e atitudes nas organizações e nos indivíduos as quais estabelecem que, com uma prioridade inadiável, os assuntos de segurança recebam a atenção autorizada pelo seu significado”. Uma série de estudos (COOPER, 2000; GROTE e KÜNZLER, 2000; HALE, 2000; SORENSEN, 2002; HSE, 2005), têm definido e apresentado os principais aspectos da cultura de segurança.

O modelo de cultura de segurança proposto por Cooper (2000) contém três elementos que compreendem a pessoa, o sistema e o comportamento (Figura 10). Em relação às pessoas, os fatores psicológicos são avaliados por meio de questionários de clima de segurança que procuram medir as crenças, valores, atitudes e percepções ao longo das várias dimensões da segurança. A questão comportamental é avaliada por meio de listas de verificação (*checklists*), enquanto as características do sistema são avaliadas por meio de auditorias e inspeções.

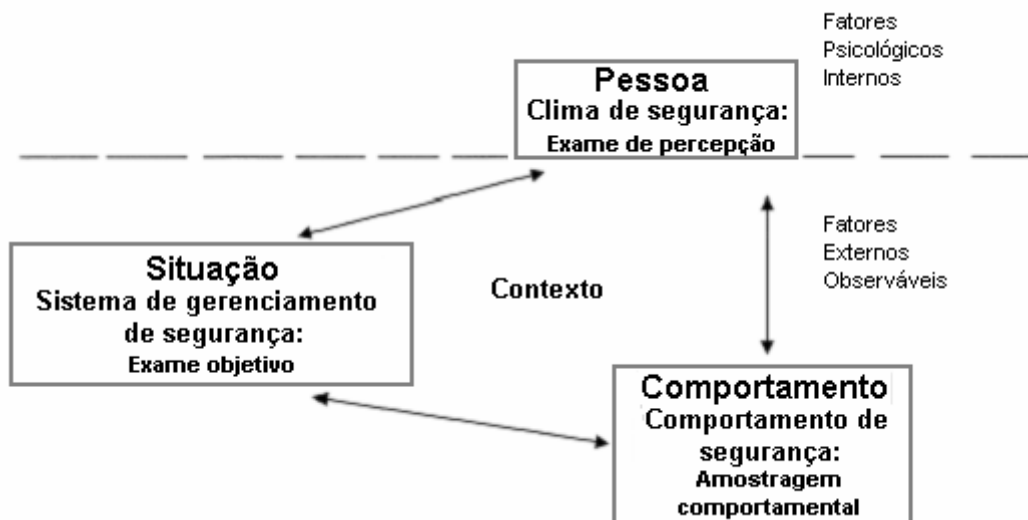


Figura 10 – Modelo de cultura de segurança (COOPER, 2000)

A principal crítica de Cooper (2000) acerca de outros modelos de cultura da segurança é que eles somente investigam as pessoas, com base na análise do clima de segurança, deixando de abordar os aspectos sistêmicos que influenciam, de forma determinante, o modo de agir.

Reason (1997) propõe que a cultura de segurança seja dividida em várias sub-culturas. Dentre elas pode-se destacar a cultura do relato, na qual as pessoas desejam relatar os erros e os

quase-acidentes e há um contexto favorável para a participação dos trabalhadores nos assuntos de SST. É consenso que a participação ativa dos trabalhadores é um passo importante no intuito de prevenir e controlar os perigos.

A cultura da “não-culpa” se caracteriza por uma atmosfera de confiança na qual as pessoas são encorajadas e até recompensadas por fornecerem uma informação essencial relativa à segurança (REASON, 1997). Por outro lado, as empresas com uma cultura da culpa foram descritas por Whittingham (2004<sup>6</sup> apud HSE, 2005) como aquelas que enfatizam demasiadamente a culpa individual para o erro, em detrimento de causas sistêmicas. Assim, os principais aspectos de uma cultura de justiça são (HSE, 2005): a) aqueles que investigam o incidente devem ter uma boa compreensão do mecanismo do erro humano e deve ser colocado em prática um sistema que permite a avaliação do grau de culpabilidade, sendo necessário haver punições em determinados casos; b) a gerência deve demonstrar o cuidado e o interesse com os trabalhadores, os quais devem sentir-se à vontade para relatar assuntos de SST sem medo de serem responsabilizados ou penalizados em consequência desses relatos (FLIN, 2006); c) a confidencialidade deve ser mantida durante todo o curso da investigação dos incidentes, para evitar conclusões e acusações precipitadas.

A cultura da flexibilidade implica na ampliação das competências profissionais e da liderança compartilhada, tendo em vista viabilizar a tomada de decisão confiável por membros de todos os níveis hierárquicos (REASON, 1997). Também é fundamental que uma cultura da flexibilidade produza uma crença de que, quando os objetivos de segurança e de produção se opõem, os gerentes assegurarão que a segurança seja predominante (FLIN, 2006).

A existência de uma cultura de aprendizagem deveria permitir às organizações identificar, principalmente durante uma mudança organizacional, os mecanismos apropriados de retroalimentação das informações relatadas pelos trabalhadores e dos resultados das investigações de acidentes (HSE, 2005). Além disso, essa sub-cultura é caracterizada pela voluntariedade e a competência para chegar às conclusões adequadas, bem como pela disposição de implantar as mudanças e alterações quando necessárias (REASON, 1997).

Uma das abordagens mais conhecidas para implantar uma cultura de segurança é a “segurança baseada no comportamento”. Basicamente, tal filosofia é colocada em prática com base na

---

<sup>6</sup> WHITTINGHAM, R. B. **The Blame Machine**. Why Human Error Causes Accidents. Elsevier, 2004.

observação de comportamentos seguros e inseguros ao longo do tempo, sempre havendo a retroalimentação aos trabalhadores observados no intuito de aumentar a probabilidade de comportamentos seguros (KOMAKI et al., 1978; KRAUSE et al., 1999; DEJOY, 2005).

Apesar dos programas de segurança comportamental contribuírem para a redução de acidentes, tendo como os exemplos mais conhecidos, os programas STOP da DuPont e o POWER da Chevron Texaco, é importante enfatizar que o comportamento inseguro é meramente o último elo em uma cadeia multicausal, não sendo necessariamente o elo mais importante a ser combatido no caso de prevenção de acidentes (HOPKINS, 2006).

Os programas de segurança comportamental costumam avaliar somente a capacidade dos operadores de atenderem às regras, como usar EPI, descer a escada utilizando o corrimão ou atravessar na faixa de segurança. Deste modo, não é enfatizada a capacidade de adaptação dos trabalhadores, fundamental em sistemas complexos.

Outras limitações da segurança comportamental são apresentadas por Wokutch e VanSandt (2000), tais como: a) não há impacto sobre os acidentes que ocorrem sem nenhum comportamento seguro ou inseguro dos trabalhadores da linha de frente; b) pouco enfoque nas doenças ocupacionais; c) não há preocupação em mudar o projeto do trabalho; d) dependem de intensa pressão externa e; e) deve ser aplicado em longo prazo, pois se o reforço positivo no comportamento for aplicado somente em curto prazo, o comportamento tende a retornar aos níveis anteriores à intervenção.

Deste modo, a segurança comportamental tem alguns pontos conflitantes com as características de cultura de segurança apresentadas. Por exemplo, a falta de ênfase na capacidade de adaptação dos trabalhadores é prejudicial para o estabelecimento de uma cultura de flexibilidade e aprendizagem. Além disso, a cultura do relato pode ser prejudicada caso a avaliação dos comportamentos inseguros seja utilizada como base para programas de incentivos aos trabalhadores por bom desempenho em SST.

### **3.5 PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA**

#### **3.5.1 Princípios da ER adotados nesta tese**

Além da falta de definição de um conjunto de princípios da engenharia de resiliência (ER) com enfoque na SST que seja amplamente aceito no meio acadêmico atualmente, existem pequenas diferenças na terminologia adotada por diferentes autores (REASON, 1997; HSE, 2005; HALE e HEIJER, 2006; WREATHALL, 2006). Deste modo, nesta tese foi necessário um esforço para compilar um conjunto de princípios essenciais que servissem de referencial para o método de avaliação proposto.

Cabe também salientar que os princípios da ER podem ser utilizados em qualquer nível de agregação do sistema cognitivo, desde o enfoque de um único trabalhador no seu posto de trabalho até o enfoque da organização como um todo. Assim, foram identificados quatro princípios, os quais têm interfaces entre si e não possuem limites rigidamente definidos:

- Comprometimento da alta direção: demonstrar uma devoção à segurança acima ou do mesmo modo que a outros objetivos da empresa;
- Aprendizagem: retroalimentação dos processos gerenciais da segurança e saúde com foco na identificação da distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real;
- Flexibilidade: capacidade de adaptar-se às mudanças a fim de manter o controle em termos de SST, resistindo às pressões da produção;
- Consciência: todas as partes interessadas devem estar conscientes do limite da perda de controle e do seu próprio desempenho no sistema.

Além desses quatro princípios, pode-se destacar um outro que permeia os demais, o qual é a proatividade. Proatividade se refere a algo ou alguém que antecipa futuros problemas, necessidades ou mudanças, desenvolvendo ações que alteram diretamente o ambiente ao redor. Em termos de SST, a proatividade se refere à antecipação dos perigos e medidas de controle, de modo a interromper o curso evolutivo da ocorrência de incidentes. Por exemplo, a atitude da alta direção da empresa não deve ser caracterizada pela atuação após a ocorrência de um grave acidente. Do mesmo modo, as pessoas devem ser capazes de manter o controle e para isso é imprescindível antecipar-se às mudanças de modo a estar preparado quando essas ocorrerem.

### 3.5.2 Comprometimento da alta direção

Diversos estudos (SHANNON et al., 1997; BLUFF, 2003; LEVESON, 2004) têm demonstrado que as empresas nas quais a alta direção está comprometida com a SST possuem desempenho melhor de segurança do que as empresas nas quais a alta gerência não está interessada no desempenho da SST. O mesmo vale para outras dimensões, como qualidade e meio ambiente, sendo que o comprometimento com esses assuntos é requisito das normas ISO 9001 e ISO 14001.

O comprometimento da alta direção é citado como um dos princípios de resiliência por Wreathall (2006). O HSE (2005) também enfatiza esse princípio para o estabelecimento de uma cultura de segurança, embora aquela instituição utilize o termo liderança em vez de comprometimento da alta direção. De acordo com Hale e Heijer (2006), todos os membros da organização devem ter uma devoção à segurança acima ou do mesmo modo que a outros objetivos do sistema, de modo que a segurança realmente seja um valor-chave de todos na organização.

O comprometimento da alta direção significa que a segurança e a saúde devem ter um valor cultural destacado na organização. Para isso, a direção deve estimular o reconhecimento da importância do desempenho humano, tanto em palavras, como em ações. Assim, as pressões da produção terão menos influência sobre a segurança do trabalho e haverá maior equilíbrio entre esses objetivos, o que segundo Dekker (2006), é uma questão de grande destaque de acordo com a ER. De acordo com Flin (2006), o nível de compromisso da alta direção pode ser revelado quando a produção e a segurança entram em rota de colisão e decisões críticas precisam ser tomadas.

Segundo o HSE (1997, 2005), uma das formas de tornar o comprometimento da alta direção visível pode ser por meio de reuniões para discutir aspectos críticos de segurança de determinado setor, inclusão do assunto segurança e saúde em todas as reuniões rotineiras e encontros mensais ou semanais com os supervisores. Além disso, uma forte dedicação à segurança pode ser indicada por (HSE, 2005): a) o status dado à segurança e saúde; b) a proporção de recursos (tempo, pessoas e dinheiro) alocados à gestão da SST; c) número de especialistas em segurança e saúde, pessoas ou fatores organizacionais empregados na empresa e; d) treinamento proativo de segurança.

Em suma, o comprometimento da alta direção é necessário para proporcionar a liderança, para assegurar recursos para o SGSST e para influenciar as ações da gerência e dos trabalhadores em geral (BLUFF, 2003).

### 3.5.3 Aprendizagem

A aprendizagem é citada como um dos princípios de resiliência por Wreathall (2006) e como uma sub-cultura da segurança por Reason (1997). Já com o nome de aprendizagem contínua, é apresentada com um dos princípios da cultura de segurança pelo HSE (2005). Nesses três estudos citados, os autores também enfatizam a necessidade de uma cultura da justiça, a qual requer o estabelecimento de diretrizes para investigação de incidentes priorizando as causas sistêmicas. Sem uma cultura justa, a voluntariedade dos trabalhadores em relatar acidentes e, especialmente quase-acidentes, será diminuída, limitando a habilidade da organização de aprender sobre as fraquezas das suas atuais defesas.

Hale e Heijer (2006) salientam duas evidências importantes de aprendizagem sob o paradigma da ER: a) realização de revisões das avaliações de risco quando novas evidências se acumulam e; b) resolução de problemas conduzida de forma sistêmica, sendo que a avaliação dos riscos e a definição das respectivas medidas de controle devem ser baseadas em um cenário de risco compartilhado. A visão sistêmica e o cenário compartilhado requerem retroalimentação contínua de informações dos processos gerenciais da segurança e saúde. De fato, a disponibilidade de informações é essencial para a aprendizagem em um ambiente instável e variável.

Também deve ser reconhecido que existem diversas formas de aprendizagem individual e organizacional que podem ser úteis à SST, tais como a realização de *benchmarking*, as simulações físicas e computacionais, os treinamentos tradicionais, todas as formas de participação dos trabalhadores e a retroalimentação do sistema de gestão.

A proposta de ciclos de retroalimentação não é nova, tendo como exemplo mais conhecido o círculo PDCA de Deming. Entretanto, os auditores geralmente costumam ficar satisfeitos com a simples existência de ciclos de planejamento e retroalimentação documentados, sem verificar de maneira operacional se eles estão ocorrendo, e se resultam no controle dinâmico do risco e na adaptação ao conhecimento de novos perigos, experiências e oportunidades de aprendizagem (HALE et al., 2006).

Além disso, a retroalimentação de informações não será eficiente se o tempo requerido para analisar as informações for muito longo. Nesse caso, novas informações ou mudanças no sistema ocorrerão antes que a análise termine e as condições no final da análise serão diferentes daquelas de quando os dados foram coletados (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

Embora a aprendizagem a partir dos incidentes seja tradicional na área de segurança, essa estratégia tem se tornado cada vez mais difícil devido à complexidade dos sistemas modernos, a qual tende a esconder as causas subjacentes que conduzem às falhas. Além disso, quando uma organização passa por um incidente, há conseqüências reais e tangíveis, às vezes trágicas, associadas com o evento que criam barreiras à aprendizagem, tais como o processo intrínseco de defesa contra ações punitivas (COOK e WOODS, 2006).

Entretanto, a oportunidade de aprendizagem a partir da análise dos incidentes pode ser melhor aproveitada se a análise for realizada com um alto nível de abstração, tendo em vista identificar padrões comuns entre as causas de vários eventos aparentemente bastante diferentes. Isso é particularmente necessário quando a segurança de um sistema melhora, uma vez que nesse caso a probabilidade de novos acidentes diminui e são necessárias mais complexas recombinações da informação disponível para imaginar a história do próximo acidente (AMALBERTI, 2006).

A aprendizagem sob a visão sistêmica da ER enfatiza que ela também pode ocorrer com base na análise do desempenho normal, não apenas com base na análise das falhas (HOLLNAGEL e WOODS, 2005). Assim, existe a necessidade de continuamente retroalimentar os procedimentos de trabalho de modo que o trabalho prescrito esteja o mais próximo possível do trabalho real. Deste modo, o sistema de monitoramento e modificação dos procedimentos e regras é tão ou mais importante do que o seu desenvolvimento inicial (HALE et al., 2006).

Por isso, não é necessário e nem é possível especificar todos os aspectos de uma produção com segurança, sendo usual que o procedimento de segurança não contemple as especificidades do dia-a-dia do trabalho. Em uma situação real de trabalho, diferentemente da situação idealizada no procedimento, as pressões de tempo, falhas de equipamento, falhas de planejamento, entre outras, tornam a situação de trabalho tão diferente da idealizada que passa a ser inviável, seguir o procedimento (CACCIABUE, 2004). Outro fator contribuinte para as violações são as proibições advindas das análises dos incidentes. Ao longo do tempo, essas proibições vão se tornando consideravelmente restritivas, impedindo a execução da tarefa nas

condições ideais. Assim, muitas violações acabam sendo geradas por causa da superespecificação (REASON et al., 1998; AMALBERTI et al., 2004).

A análise das violações de procedimentos pode gerar duas situações distintas de aprendizagem (HALE et al., 2006): a) caso as violações tenham sido inevitáveis para lidar com o trabalho real, tais violações deveriam ser consideradas nos planos. Por exemplo, em uma companhia química com ótimos registros de segurança, existe um mecanismo pelo qual especialistas modificam os procedimentos de SST em função de cada aplicação que seja executada fora do padrão, desde que as tolerâncias e limites para os desvios estejam claramente definidos; b) caso as violações não sejam necessárias para realizar o trabalho real, essas devem ser tratadas, principalmente, por meio de treinamento dos funcionários e reavaliação dos limites do comportamento seguro.

Assim, a análise entre as prescrições de trabalho formais e as práticas reais de trabalho revela como as pessoas, em seus vários papéis ao longo do sistema, se esforçam para manter uma margem de segurança em face às pressões para aumentar a eficiência (WOODS e HOLLNAGEL, 2006).

Um indicador de resiliência pode ser a distância entre a execução das operações como a gerência imagina e como elas realmente são. Uma grande distância indica que a liderança organizacional pode estar mal informada em relação aos desafios e riscos encontrados na operação real do sistema. Entretanto, entender a diferença entre o trabalho como projetado e como realizado requer investimento de tempo e dinheiro para planejar, monitorar e capacitar (DEKKER, 2006).

### **3.5.4 Flexibilidade**

A flexibilidade é citada como um dos princípios de resiliência por Wreathall (2006) e com o nome de cultura da flexibilidade como uma sub-cultura da segurança por Reason (1997). De acordo com Hale e Heijer (2006), a aplicação desse princípio tem as seguintes características: a) as defesas não se deterioram devido às pressões da produção; b) a organização consegue responder com flexibilidade às rápidas mudanças de demanda e; c) organização tem capacidade para minimizar o efeito de situações inesperadas. Para Woods (2006a), a flexibilidade significa a capacidade de amortecimento do sistema, ou seja, o tamanho ou os tipos de rompimentos que o sistema pode absorver ou adaptar sem uma avaria fundamental.



A adaptabilidade e a flexibilidade do trabalho humano permitem que as ações normais sejam bem sucedidas porque as pessoas se ajustam às condições locais e às mudanças nos recursos e demandas. Entretanto, essas adaptações são quase sempre baseadas em uma análise limitada das condições atuais em virtude dos inúmeros *trade-offs* a serem considerados, tais como entre a complexidade e a eficiência ou entre a segurança e a produção (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

Para Woods e Hollnagel (2006), equilibrar as demandas de segurança e as pressões por eficiência é muito difícil. Na medida em que as pressões por eficiência se intensificam, as pessoas inicialmente trabalham duramente para lidar com as mesmas e tomam decisões que sacrificam os objetivos crônicos, tais como a segurança. Como exemplo, um dos motivos do acidente da nave espacial *Columbia* foi o fato da NASA tomar decisões cada vez mais arriscadas por conta da pressão para a produção ser mais rápida, melhor e mais barata, o que erodiu a resiliência do sistema (GEHMAN, 2003).

A engenharia de resiliência se propõe a apoiar as organizações no gerenciamento do *trade-off* entre segurança e produção em um ambiente incerto e variável. Em particular, é enfatizada a necessidade de realização de “julgamentos de sacrifício”, o que significa sacrificar temporariamente objetivos de produção ou relaxar as respectivas pressões, a fim de não se aproximar demasiadamente dos limites de segurança. Entretanto, a decisão de priorizar a produção em detrimento da segurança costuma ser implícita e não publicamente reconhecida. Um julgamento de sacrifício é especialmente difícil porque uma análise posterior à decisão pode indicar que o sacrifício foi desnecessário uma vez que “nada aconteceu” (WOODS, 2006b).

Com base em pesquisas junto a empresas de sucesso em gestão de SST, Woods (2006b) identificou características organizacionais necessárias ao bom gerenciamento do *trade-off* entre segurança e produção: a) existência de uma voz independente (tal como um comitê de segurança), apoiada por uma cultura do relato e da justiça, que desafie suposições convencionais da alta gerência sobre os riscos de acidentes, sem o temor de sanções; b) envolvimento efetivo, desde a alta direção até os trabalhadores, nas decisões organizacionais do dia-a-dia, tais como a renúncia de realizar trabalhos inseguros e a agilidade nas revisões dos procedimentos; c) disponibilizar continuamente informação sobre como a organização realmente está operando e as tendências de operação futura.

### 3.5.5 Consciência

Dentre as dimensões desse princípio, nesse item são destacadas a medição do desempenho proativa e os princípios para projeto de processos seguros propostos por Rasmussen (1997). O princípio de consciência é consistente com a cultura do relato proposta por Reason (1997), bem como com o princípio de opacidade descrito por Wreathall (2006).

Esse princípio está fortemente relacionado à necessidade de que os trabalhadores e gerentes tenham clara noção de seu posicionamento, bem como do posicionamento da organização como um todo, em relação aos limites do sistema cognitivo. Essa noção depende da existência de visibilidade, por todos os meios possíveis, de todos os perigos e dos níveis de risco, os quais são dinâmicos (RASMUSSEN, 1997).

É fundamental que todas as partes interessadas estejam conscientes do seu próprio status no sistema e do status de todos os outros agentes intervenientes no sistema cognitivo, sejam os colegas de trabalho, as máquinas ou equipamentos ou trabalhadores terceirizados. Essa consciência pode ser atingida tipicamente por meio da análise do desempenho reativo e proativo e pela visibilidade dos limites do trabalho seguro.

De acordo com Hale e Heijer (2006) duas evidências de que o princípio da consciência está disseminado são as seguintes: a) o fato de ter havido bom desempenho no passado não leva à complacência em relação ao controle de riscos e; b) a segurança é planejada de maneira tão inerente quanto possível no sistema.

Assim, o princípio da consciência está fortemente relacionado à necessidade das organizações compreenderem como está o seu desempenho no que diz respeito à segurança. Deste modo, a medição do desempenho de segurança e saúde exerce papel fundamental para manter as partes interessadas conscientes acerca de seu status no sistema. Por exemplo, o conhecimento impreciso dos níveis atuais do desempenho de segurança pode levar a organização a tomar decisões mais conservadoras do que seria apropriado em relação à segurança. Deste modo, são necessários indicadores que permitam avaliar se o *trade-off* entre segurança e produção está equilibrado ou pendendo para um dos lados.

Outro meio de viabilizar o princípio de consciência é a integração da segurança e saúde desde o projeto do trabalho ou da planta industrial. A partir da análise do modelo dinâmico de acidentes de Rasmussen (1997), apresentado no item 3.3, foram identificados os seguintes princípios para projeto de processos seguros:

- Tornar os limites visíveis: implica em capacitar os trabalhadores na detecção dos limites da perda de controle e a aprender como lidar com a proximidade dele. Por exemplo, no estudo realizado por Guimarães et al. (2006), a alta incidência de acidentes graves em um ambiente complexo indicou a necessidade da empresa capacitar os trabalhadores para a detecção de situações novas ou imprevistas. Ao defrontar-se com tais situações, foi proposto que os funcionários não adotassem medidas apressadas, tendo autonomia para paralisar a tarefa e buscar ajuda do supervisor e ou dos técnicos de segurança. A visibilidade também pode ser atingida por meio do projeto do sistema, buscando a transparência dos processos e tornando os limites visíveis através de práticas de gerenciamento visual;
- Assegurar que os limites sejam respeitados: as campanhas de prevenção de acidentes, os treinamentos e as barreiras são meios de manter os operadores conscientes dos limites do sistema e respeitarem os mesmos;
- Tornar os limites tolerantes a erros: esse princípio de projeto contribui para que os operadores tomem consciência de que os limites foram ultrapassados, porém minimizando ou eliminando as conseqüências desse fato.

Os três princípios para projeto de processos seguros podem ser implantados na prática por meio do planejamento de barreiras, as quais são definidas por Hollnagel (2004) como algo que previne um evento (no caso o acidente) de ocorrer ou que diminuam as conseqüências desse evento, caracterizando a diferença entre as barreiras que previnem e as que somente protegem. Hollnagel (2004) classifica as barreiras em quatro tipos: físicas, funcionais, simbólicas e imateriais.

As barreiras físicas previnem fisicamente uma ação ou um evento de acontecer. Como exemplos, podem ser citados: paredes, cercas, barras, gaiolas, containeres e cortinas corta-fogo. Esse tipo de dispositivo costuma ser eficaz, a não ser que a barreira física seja removida, o que seria uma clara violação do procedimento. A qualidade da manutenção também costuma ser um aspecto importante na eficiência desse tipo de barreira (HOLLNAGEL, 2004).

Uma barreira funcional impede uma ação estabelecendo uma engrenagem lógica ou temporal, a qual não precisa ser visível ou discernível por um usuário humano. São exemplos de

barreiras funcionais: uma senha, uma fechadura ou uma identificação de íris (HOLLNAGEL, 2004).

As barreiras simbólicas necessitam de interpretação para alcançar o que pretendem. Conseqüentemente, necessitam de um agente inteligente que perceba e responda às intenções. Por exemplo, os postes reflexivos ao longo de uma estrada apenas indicam onde é a extremidade da estrada, mas são insuficientes para impedir que um carro deixe a estrada. Nesse caso, a visibilidade também depende da capacitação do trabalhador para que possa reconhecer a informação (HOLLNAGEL, 2004).

Já as barreiras imateriais podem ser também representadas em uma forma física, como um livro ou um memorando, porém freqüentemente não estão fisicamente presentes quando são necessárias. São exemplos típicos de barreiras imateriais as regras, princípios de segurança, restrições e leis (HOLLNAGEL, 2004).

### **3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A visão apresentada pela engenharia de resiliência contribui para uma análise mais ampla e completa dos SGSST por meio da análise do meio ambiente de trabalho, dos indivíduos e da interação entre eles. Sob esse ponto de vista, a investigação de acidentes passa a ter um enfoque diferenciado, com a preocupação de evitar a atribuição de culpa aos trabalhadores acidentados, visto que, atualmente, há uma tendência de análise das falhas organizacionais. Tal análise pode ser realizada com base no modelo dinâmico de Rasmussen (1997), o qual apresenta os princípios para projeto de processos seguros e alerta para as pressões que levam as pessoas a trabalharem cada vez mais próximas do limite da perda de controle. Entretanto, a operacionalização de princípios como assegurar a visibilidade e o respeito aos limites, bem como tornar os limites tolerantes a erros, ainda se constitui uma atividade desafiadora e de difícil implantação.

Esse capítulo também salientou as diferenças de abordagens da cultura de segurança em relação aos programas de segurança baseada no comportamento. De um lado, a segurança comportamental acaba por culpar os trabalhadores pelos seus desvios, que, supostamente, são a principal causa de acidentes. De outro lado, a cultura de segurança apresenta uma abordagem sistêmica, consistente com a ER, na qual os esforços para a segurança e saúde da alta administração são permeados em toda a empresa de cima para baixo (*top down*).

Em relação aos princípios da ER relativos à SST, a discussão buscou ilustrar maneiras de operacionalizar a sua utilização. Entretanto, visto o seu alto grau de abstração, existe uma dificuldade em avaliar a sua aplicação. Um aspecto comum aos quatro princípios é o enfoque proativo. Esse enfoque encontra-se permeado entre os demais princípios e se refere à antecipação das situações de perigo, de maneira preventiva. Todas as ações relativas aos princípios da ER devem ser tomadas sob o enfoque proativo.

Apesar do comprometimento da alta direção ser considerado uma boa prática gerencial aplicável a qualquer critério de desempenho, ele costuma ter um papel de destaque no sentido de demonstrar aos trabalhadores e gerentes que a empresa valoriza a SST acima ou do mesmo modo que outras funções gerenciais.

Em relação ao princípio da ER de aprendizagem, a percepção do quanto o trabalho real está próximo do prescrito depende da avaliação (princípio de consciência) dos trabalhadores, supervisores e gerentes envolvidos. Esse é um dos principais diferenciais da ER, no sentido de aprender de maneira proativa a partir das ações positivas e da análise do trabalho real, em vez de aprender somente com os erros (acidentes e falhas) de maneira reativa.

Em relação ao princípio da ER de flexibilidade, o gerenciamento das pressões da produção em relação à segurança depende de diretrizes advindas da alta direção para o setor de produção para que os julgamentos de sacrifício possam efetivamente acontecer. O gerenciamento das pressões, já abordado no modelo dinâmico de Rasmussen (1997), é fundamental para a manutenção da segurança e saúde no dia-a-dia do trabalho e para que a empresa tenha capacidade de responder sem perda de desempenho às mudanças de demanda e outras situações inesperadas.

No princípio da ER de consciência, é fundamental que todas as partes interessadas estejam conscientes do limite da perda de controle e do seu próprio desempenho no sistema. Nesse princípio, existe uma forte interface com a medição do desempenho, principalmente de maneira proativa.

É importante observar uma grande interface entre esses princípios. Por exemplo, o comprometimento da alta direção pode ser melhor atingido quanto maior for o nível de consciência da alta direção em relação à SST. Similarmente, as empresas com uma alta direção mais comprometida tendem a ter um melhor desempenho no sistema de aprendizagem e a serem mais flexíveis. Isso ocorre em virtude da influência da alta direção sobre a gerência

de produção e de SST para que ocorram os “julgamentos de sacrifício” da produção em favor da segurança. Em relação à aprendizagem, os aspectos de retroalimentação do sistema, tais como a análise crítica e o incentivo da melhoria contínua, certamente são dependentes das decisões e do empenho da alta direção.

Também existe uma interface entre os princípios da ER de aprendizagem e consciência, visto que, uma das melhores maneiras de tornar os trabalhadores conscientes do seu status no sistema e dos limites do comportamento seguro é por meio do treinamento e da capacitação. Entretanto, estes somente terão efeito se ocorrer a aprendizagem por parte do trabalhador e se ela for aplicada para melhoria de SST.

## **4 MODELOS DE AUDITORIA DE SGSST**

### **4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Nesse capítulo são apresentados os aspectos ligados à auditoria de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST). Inicialmente, são apresentadas as definições e tipos de auditoria e, em seguida, são apresentados onze métodos de auditoria de SGSST. Os critérios de seleção para escolha dos métodos apresentados nesse capítulo foram os seguintes: a) métodos de uso reconhecidamente disseminados no meio profissional, embora restrito a determinadas indústrias, tais como o ISRS – *International Safety Rating System* (EISNER e LEGER, 1988), o Sistema DuPont de Gestão de Segurança de Processo (DUPONT, 2006), o Tripod Delta (HUDSON et al., 1994) e o CHASE – *Complete Health And Safety Evaluation* (CHASE, 2006); b) métodos derivados de estudos acadêmicos acerca de auditorias de SGSST, os quais embora não sejam amplamente disseminados na prática, acrescentaram inovações importantes – nessa categoria estão incluídos o MISHA – *Method For Industrial Safety And Health Activity Assessment* (KUUSISTO, 2001), o SPMT – *Safety Performance Measurement Tool* (AHMAD e GIBB, 2004), o SEM – *Safety Element Method* (ALTEREN e HOVDEN, 1997), o SMAS – *Safety Management Assesment System* (BEA, 1998) e o ARAMIS (HALE et al., 2006), o qual foi recentemente re-interpretado sob o ponto de vista da ER; c) uma auditoria de avaliação de sistemas integrados de gestão e o PNQ – Prêmio Nacional da Qualidade, em virtude do seu método de avaliação e pontuação.

### **4.2 DEFINIÇÕES E ABORDAGENS DE AUDITORIAS**

Uma auditoria de SGSST é a avaliação sistemática, documentada e periódica da eficiência e eficácia da organização no exercício da função segurança (CARDELLA, 1999). Já para HSE (1997), uma auditoria de segurança e saúde é “um processo estruturado de coleta de

informações acerca da eficiência e confiabilidade do sistema de gestão de segurança e saúde de modo a definir planos de ações corretivas”.

Já a norma ISO 19011 – Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e ou ambiental (ABNT, 2002) define auditoria como “um processo sistemático, documentado e independente para obter evidências de auditoria e avaliá-las objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios da auditoria são atendidos”, definição que será utilizada nessa tese.

Cambon et al. (2006) definem três abordagens para as auditorias de SGSST (Figura 11):

- a abordagem estrutural, baseada no cumprimento de requisitos;
- a abordagem operacional, baseada nos processos e;
- a abordagem por desempenho, baseada nos resultados.

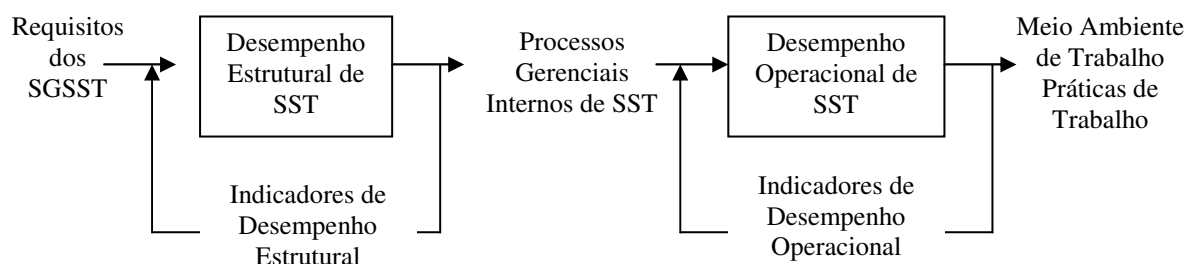


Figura 11 – Desempenho global dos sistemas de gestão de SST (CAMBON et al., 2006)

A abordagem por desempenho se baseia na medição de indicadores, tipicamente reativos. Assim, ela busca medir o desempenho do sistema de acordo com a frequência e gravidade dos acidentes, o que acaba por não retratar fielmente a real situação do SGSST (CAMBON et al., 2006).

A abordagem estrutural é a mais utilizada atualmente, podendo ser realizada com base em normas de SGSST, tais como a OHSAS 18001 e a ILO-OSH. Ela pode ser baseada na verificação do grau de cumprimento dos requisitos de SST especificados por aquelas normas. Essa auditoria foca na descrição formal de todos os esforços que a empresa têm feito em termos de gestão da SST. Apesar de algumas visitas e inspeções nas diferentes áreas de trabalho, a auditoria não contempla o modo como o sistema influencia na prática o meio



ambiente de trabalho. Assim, a empresa pode atingir excelentes resultados no papel, porém, na prática, os incidentes ainda continuam acontecendo (CAMBON et al., 2006).

A abordagem operacional, com a avaliação baseada nos processos, mede o desempenho na prática de cada processo gerencial que constitui o SGSST. Por meio de entrevistas com o pessoal operacional e gerencial da empresa, esta abordagem objetiva verificar se o SGSST projetado está sendo posto em prática. Assim, nessa abordagem, enquanto a documentação requerida tem importância secundária (CAMBON et al., 2006).

Qualquer que seja a abordagem da auditoria, Hale et al. (1997) consideram que ela é mais eficaz se for realizada por membros externos à organização e independentes da mesma, bem como, quando for conduzida por *experts* em segurança.

#### **4.3 ISRS – INTERNATIONAL SAFETY RATING SYSTEM**

O ISRS (*International Safety Rating System* - Sistema Internacional de Avaliação da Segurança) é um método de auditoria de segurança criado pela autoridade de minas sul-africana em 1978. Atualmente, o ISRS é propriedade do organismo certificador DNV (*Det Norske Veritas*) e é largamente utilizado em todo o mundo (KUUSITO, 2001). Diferentemente de outros métodos, são atribuídos pesos aos fatores da gestão da segurança com base no julgamento qualitativo relativo à importância de cada elemento.

O método ISRS também é conhecido na Austrália pelo nome de *Five Stars* (5 Estrelas), no qual a pontuação é classificada em cinco categorias de estrelas. A categoria de uma estrela significa que a organização possui um sistema de gestão de segurança e saúde melhor que, aproximadamente, 50% das demais organizações. De outro lado, uma empresa 5 estrelas significa que a organização está entre as 2% a 5% melhores (EISNER e LEGER, 1988).

Os elementos chaves da auditoria e a contagem de pontos são apresentados na Tabela 1, a qual totaliza 12.000 pontos. Entretanto, as publicações consultadas nesta revisão bibliográfica não esclarecem como foi definida essa distribuição de pesos e nem como é feita a atribuição dos pontos.

Tabela 1 – Elementos e pontuação do ISRS (EISNER e LEGER, 1988)

<b>Elementos do ISRS</b>	<b>Pontos</b>
1. Liderança e Administração	1310
2. Liderança e Treinamento	700
3. Inspeções e manutenção	690
4. Análise de tarefas críticas	650
5. Investigação de acidentes e incidentes	605
6. Observação da tarefa	450
7. Preparação a emergências	700
8. Regras e licenças para trabalho	615
9. Análise de acidentes e incidentes	550
10. Treinamento do conhecimento e da habilidade	700
11. Equipamento de proteção pessoal	380
12. Controle da saúde e higiene	700
13. Avaliação do sistema	700
14. Gerenciamento das mudanças	670
15. Comunicação pessoal	490
16. Comunicação coletiva	450
17. Promoção geral	380
18. Contratação	405
19. Gerenciamento de material	615
20. Segurança fora do trabalho	240
<b>TOTAL:</b>	<b>12000</b>

O ISRS é baseado nos seguintes pressupostos básicos (EISNER e LEGER, 1988; GUASTELLO, 1991 e 1993): a) a segurança contribui para os negócios e lucros; b) o controle das perdas de forma proativa é melhor que o controle reativo; c) as perdas ocorrem devido à falta de efetividade do SGSST; d) o sistema de auditoria pode indicar a eficiência do SGSST.

Bartholome (1994) relatou experiências no uso do ISRS em grandes plantas químicas e concluiu que, para ter sucesso na sua implantação, é necessário respeitar a cultura de segurança local, reservar tempo para comentários e discussões e envolver os supervisores. Além disso, aquele autor relatou dificuldades em avaliar os itens de gerenciamento de mudanças, resposta a emergências e análise de perigos, os quais deveriam ter seus requisitos mais detalhados no ISRS.

#### 4.4 SISTEMA DUPONT DE GESTÃO DE SEGURANÇA DE PROCESSO

O Sistema DuPont de Gestão de Segurança de Processo com enfoque no comportamento (DUPONT, 2006) é composto por 22 elementos de controle (Figura 12) e por 160 itens, denominados de ferramentas de suporte.

1. Compromisso visível	11. Auditores comportamentais e gerenciais
2. Política de segurança, meio ambiente e saúde	12. Investigação e análise de perdas reais, potenciais e desvios
3. Organização integrada	13. Mudança de pessoal
4. Responsabilidade da liderança e linha organizacional	14. Contratados
5. Metas e objetivos desafiadores	15. Qualidade assegurada
6. Profissionais de SMS como suporte	16. Revisões de pré-partida
7. Normas, procedimentos e regras de trabalho	17. Integridade mecânica
8. Treinamento e desempenho	18. Mudança das instalações
9. Comunicação	19. Informações de processo
10. Motivação, conscientização e sensibilização	20. Mudanças de tecnologia
	21. Estudos de riscos
	22. Plano de ação de emergência e planos de contingência

Figura 12 – Sistema DuPont de Gestão de Segurança de Processo com Enfoque no Comportamento (DUPONT, 2006)

Um dos pilares desse sistema é a auditoria comportamental por meio do programa STOP (*Safety Training Observation Program* – Programa de observação e treinamento de segurança). O STOP não foi concebido para ser um sistema de auditoria, embora tenha se observado a sua utilização com esta finalidade (DUPONT, 2006).

O procedimento a ser usado no programa STOP é o ciclo da observação de segurança. O ciclo inicia com um gerente que observa o comportamento dos trabalhadores, o qual deve então, parar e prestar atenção ao trabalhador no exercício do seu trabalho, anotando como o trabalhador faz e se está cumprindo as práticas de trabalho seguro. A partir disso, o gerente precisa abordar o trabalhador e discutir as práticas de trabalho, reforçando os atos seguros e discutindo as causas dos atos inseguros. Depois, é necessário relatar apropriadamente a situação à direção (SCOTT, 1993).

Existem vários produtos relacionados ao STOP, dentre eles, destaca-se o STOP para empregados, o qual treina os trabalhadores a observar os perigos e trabalhar com segurança.

Esse programa busca que os empregados melhorem a consciência e a voluntariedade de trabalhar com segurança (DUPONT, 2006).

#### 4.5 TRIPOD DELTA

O Tripod Delta é um método de avaliação do desempenho de SST que foi desenvolvido a partir de um projeto de pesquisa na Universidade de *Leiden* e *Manchester* para empresas de exploração e produção de petróleo. Esse método foi desenvolvido porque essas empresas investiram milhões de dólares em abordagens baseadas no comportamento, porém as taxas de acidentes não diminuíram (HUDSON et al., 1994).

O método é composto por dois instrumentos: a) uma entrevista, com trabalhadores e gerentes e; b) um questionário, o qual mede os fatos e experiências operacionais, fornecendo evidências mais objetivas (WILPERT e MILLER, 1999).

Os resultados do Tripod Delta são quantitativos, permitindo à gerência priorizar as ações corretivas. A visão de SST do método é baseada no modelo causal de acidentes proposto por Reason (1990), assumindo que os erros humanos podem ser controlados por meio da organização do trabalho.

Os parâmetros de controle do Tripod Delta são denominados de BRF – *Basic Risk Factors* (fatores básicos de risco) e consistem em onze fatores (LAMBERS, 2001): projeto (DE), máquinas (HW), gestão da manutenção (MM), limpeza e organização (HK), condições de ocorrência de erros (EC), procedimentos (PR), treinamento (TR), comunicação (CO), objetivos incompatíveis (OR) e organização e defesas (DF).

Para cada um desses BRF, há cerca de 25 questões de avaliação. São exemplos de questões que avaliam o BRF denominado de projeto (DE), as seguintes: a) na sua área de trabalho, as responsabilidades são bem definidas?; b) é necessário improvisar para compensar deficiências do projeto ou do *layout*?; c) durante os últimos três meses, você obteve informação por caminhos informais que deveria ter recebido por um meio oficial?

A avaliação do Tripod Delta se dá pela medição quantitativa dos BRFs em uma escala de 0 a 100. Na Figura 13, é apresentado um exemplo no qual os valores dos onze BRF são apresentados para as áreas operacional, suporte, média gerência e alta direção. Na literatura consultada não foi possível identificar como são atribuídas as notas para cada nível.

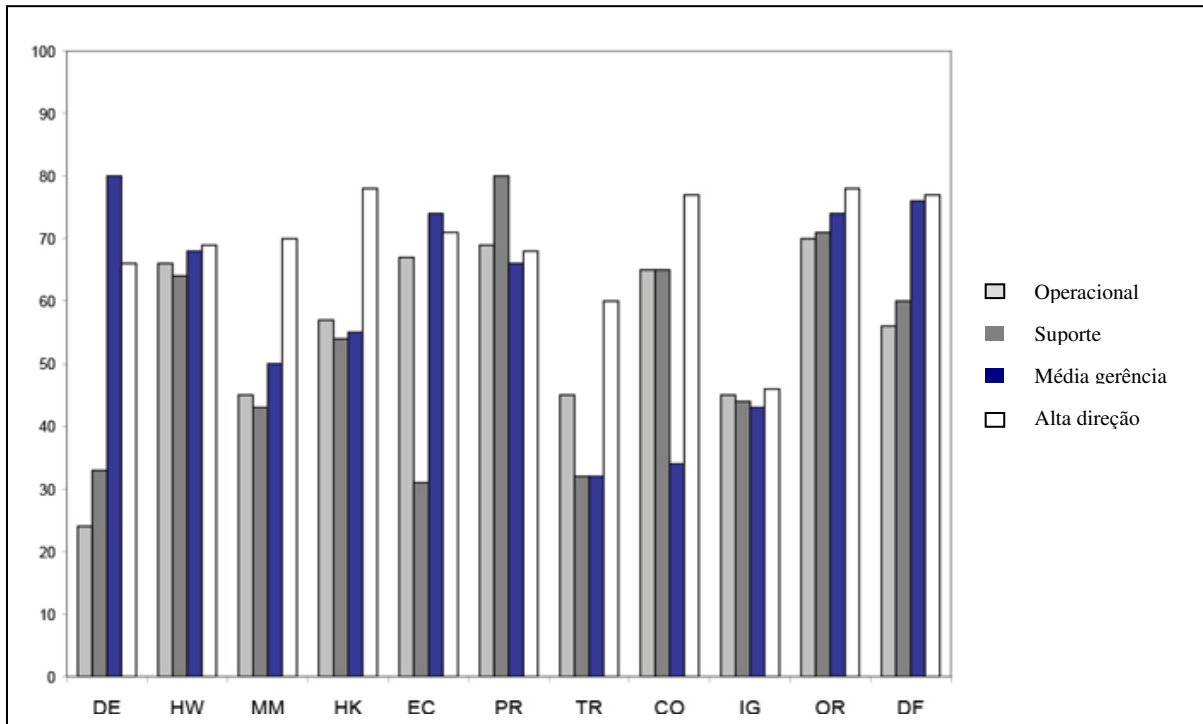


Figura 13 – Gráfico de apresentação dos resultados do Tripod Delta (LAMBERS, 2001)

#### 4.6 CHASE – COMPLETE HEALTH AND SAFETY EVALUATION

O sistema CHASE consiste em uma série de questões de modo a avaliar o SGSST. O método segue os preceitos do guia para a segurança e saúde do HSE (HSE, 1997), da BS 8800 e da OHSAS 18001 (CHASE, 2006).

O CHASE contém 12 seções (Figura 14) e cada módulo de questões está disponível em um software (Figura 15), o qual apresenta uma série de perguntas com respostas do tipo sim, não e não se aplica (CHASE, 2006).

1. Aspectos legais e recursos	7. Saúde
2. Ferramentas e equipamentos	8. Tarefas
3. Planta industrial e maquinário	9. Pessoas
4. Substâncias químicas	10. Monitoramento e retroalimentação
5. Veículos	11. Mudança
6. Energia	12. Emergências e casos especiais

Figura 14 – Elementos do CHASE (CHASE, 2006)

Ao responder ‘sim’, pode-se atribuir de 2 a 6 pontos. No caso de responder ‘não’, o valor é zero. Algumas questões não são de aplicação obrigatória, no caso de não serem relevantes para a empresa, como, por exemplo, se produtos químicos são utilizados ou estocados na empresa.

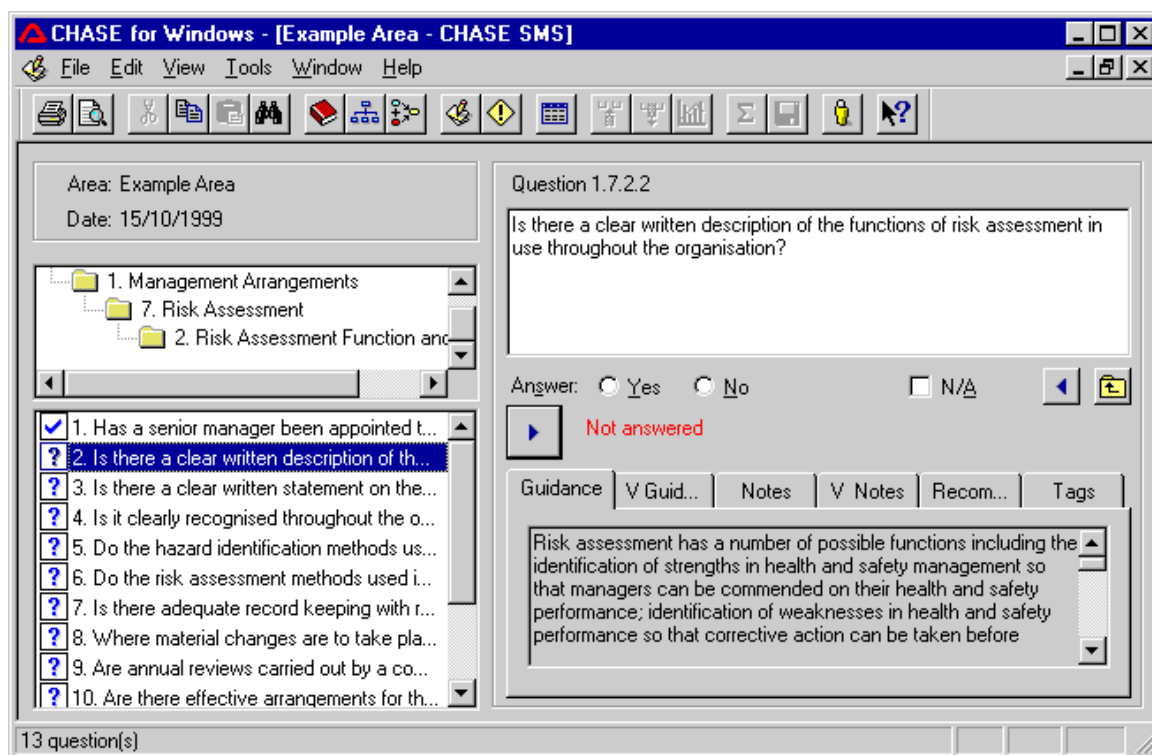


Figura 15 – Tela de exemplo do software para coleta de dados do CHASE (CHASE, 2006)

#### 4.7 MISHA – METHOD FOR INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH ACTIVITY ASSESSMENT

Esse método foi desenvolvido por Kuusisto (2001) a partir do melhoramento do método de Diekemper e Spartz (1970<sup>7</sup> apud KUUSISTO, 2001) e partiu da premissa de que havia três pontos que precisavam especial atenção: a) o método de auditoria deveria abranger todas as funções do SGSST; b) deveria proporcionar resultados de alta confiabilidade e; c) o tempo e o pessoal necessário para conduzir o método não deveriam ser excessivos, sendo proporcional aos resultados esperados em termos de custo-benefício. O método é dividido em quatro grupos de questões totalizando doze itens (Figura 16).

<sup>7</sup> DIEKEMPER, R. F.; SPARTZ, D. A. A quantitative and qualitative measurement of industrial safety activities. *ASSE Journal*, p. 12-19, Dec 1970.

<b>A. Organização e administração</b>	<b>B. Participação, comunicação e treinamento</b>	<b>C. Ambiente de trabalho</b>	<b>D. Avaliação</b>
A1 Política de segurança	B1 Participação	C1 Ambiente físico de trabalho	D1 Acidentes ocupacionais e doenças
A2 Atividades de segurança na prática	B2 Comunicação	C2 Ambiente psicológico de trabalho	D2 Habilidade de trabalho do pessoal
A3 Gestão de pessoal	B3 Treinamento de segurança do pessoal	C3 Análise do ambiente de trabalho	D3 Ambiente social do trabalho

Figura 16 – Grupos e itens da segunda versão do método MISHA (KUUSISTO, 2001)

É proposto o uso de um formulário em que são listadas as perguntas que apóiam a avaliação de cada item (Figura 17).

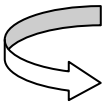
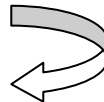
Atividades	Pontuação				
					
A1.2. A direção está comprometida com a política de segurança	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	0	1	2	3
0	1	2	3		
Questões a considerar:					
- A alta direção da empresa está comprometida com os objetivos da política?					
- O comprometimento é visível no dia-a-dia de trabalho?					

Figura 17 – Exemplo de avaliação de atividades do método de MISHA (KUUSISTO, 2001)

A pontuação de cada item é definida, de zero a três pontos, por meio dos requisitos apresentados na Tabela 2, os quais foram baseados nos requisitos utilizados pelo *Malcolm Baldrige Quality Award* (prêmio norte-americano de excelência em gestão – NIST, 2002) e procuram definir o quão bem a atividade se encaixa nos padrões pré-definidos.

Tabela 2 – As exigências e a pontuação correspondente no MISHA (KUUSISTO, 2001)

Requisitos	Pontuação
Todos aspectos a serem considerados são realizados efetivamente sem erros e deficiências. Um forte processo de melhoria está implementado.	3 pontos
O processo da melhoria é posto em prática. Os padrões e regras das atividades são obedecidos. Não há nenhuma deficiência notável nas atividades.	2 pontos
As atividades estão em um nível mínimo. Os padrões e regras das atividades são determinados e documentados. Em algumas áreas as atividades são somente resolvidas quando aparece um problema. Entretanto, as atividades são principalmente sensíveis e aplicáveis.	1 ponto
As atividades não estão em um nível aceitável. Regras e modalidades de ações são determinadas de modo verbal. As atividades são somente focadas na solução de problemas.	0 ponto

#### 4.8 SPMT – SAFETY PERFORMANCE MEASUREMENT TOOL

A ferramenta de auditoria SPMT foi desenvolvida, inicialmente, para ser aplicada na indústria da construção, porém pode ser estendida para qualquer tipo de indústria. O SPMT utiliza três ferramentas para medir a efetividade do sistema de gestão da segurança e saúde (AHMAD e GIBB, 2004): a) questionários e entrevistas para verificar a compreensão dos funcionários em relação ao sistema de segurança; b) observações para verificar a execução e a eficácia e; c) revisão da documentação para indicar a continuidade do sistema.

O SPMT foi desenvolvido com base em trinta fatores de controle de segurança (SCM - *Safety control measures*). Os fatores escolhidos são apresentados na Figura 18.

A frequência de aplicação do SPMT depende de quanto a gerência está comprometida a conseguir um bom desempenho de segurança. Se o local apresentar um bom desempenho e não houver falhas nas medidas de controle de segurança (SCM), ainda assim a gerência deve avaliar como melhorar a pontuação atual. Quanto mais avaliações forem feitas, mais resultados poderão ser comparados e uma tendência pode ser estabelecida (AHMAD et al., 2001).



1. Auditorias de segurança	16. Procedimentos de trabalho
2. Documentação moderna de segurança	17. Sistema de permissão de trabalho
3. Avaliação de riscos	18. Máquinas e equipamentos em condições de funcionamento seguras
4. Procedimentos para relatar acidentes	19. Limpeza e organização
5. Procedimentos para relatar quase-acidentes	20. Dados de segurança e saúde
6. Política atualizada de segurança	21. Sistema de resposta a emergências
7. Reunião de segurança com os supervisores	22. Sistema de sugestões
8. Reunião de segurança com os sub-contratantes	23. Comunicação
9. Seleção do sub-contratante baseada em aspectos de segurança	24. Promoção de segurança
10. Comitê da segurança e saúde	25. Treinamento
11. Departamento de segurança	26. Comportamento seguro
12. Introdução de treinamento	27. Meio ambiente de trabalho seguro
13. Inspeção local do ambiente de trabalho	28. Cuidados eficazes com a saúde
14. Conversas diárias de segurança	29. Motivação para o comportamento seguro
15. Análise de risco da construção	30. Recrutamento de pessoas certas

Figura 18 – SCM (Safety control measures) – Medidas de controle de segurança (AHMAD e GIBB, 2004)

#### 4.9 SEM – SAFETY ELEMENT METHOD

O SEM (*Safety Element Method*) foi proposto por Alteren e Hovden (1997) e objetiva definir o estágio em que a empresa se encontra em relação aos elementos de segurança, os quais foram divididos em seis grupos (Figura 19).

Elementos principais	Elementos subordinados
1. Objetivos / ambições	1.a) O processo de divulgação dos objetivos internos 1.b) Conflitos entre objetivos da segurança e rentabilidade
2. Gerenciamento	2.a) Recursos
3. Sistemas de feed back / aprendizagem	3.a) Uso de métodos de aprendizagem 3.b) Mais métodos (continuação) 3.c) Treinamento
4. Cultura de segurança	4.a) Como ela é, sendo os trabalhadores representativos na segurança 4.b) Comunicação geral
5. Documentação	5.a) Relações de fornecedores e contratantes 5.b) Preparação para emergências
6. Indicadores de resultado	6.a) Indicadores de resultado em uso 6.b) Número de quase-acidentes registrado versus número de acidentes

Figura 19 – Principais elementos do SEM (ALTEREN e HOVDEN, 1997)

O modelo está baseado nos princípios da gestão da segurança e na garantia da qualidade. As ações corretivas da gerência e o potencial para a melhoria da qualidade e segurança são revelados por estágios definidos de acordo com o desempenho em relação aos elementos do método. Na Figura 20 são apresentadas, como exemplo, as definições dos estágios (1 a 5) para os elementos de sistemas de retroalimentação e aprendizagem e indicadores de resultados. Esses estágios são semelhantes aos apresentados por Parker et al. (2006) e representam a posição do SGSST da empresa em relação às suas práticas de gestão, listadas na Figura 21 para os itens 1 e 2. No estágio 1, denominado de patológico, existe pouca preocupação com a segurança. No estágio 2, reativo, a segurança é importante somente quando acontece um acidente. No estágio 3, sistêmico, há um sistema colocado em prática para gerenciar todos os perigos. No estágio 4, denominado de proativo, preocupa-se em antecipar os problemas de segurança antes que eles apareçam. No estágio 5, o mais abrangente, no qual a segurança e saúde pautam os negócios da empresa.

	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
1. Sistemas de retroalimentação e aprendizagem	<input type="checkbox"/> Transferência de experiência casual.	<input type="checkbox"/> Estatística simples <input type="checkbox"/> Principalmente ações corretivas de curto prazo.	<input type="checkbox"/> Estatística completa. <input type="checkbox"/> Controle do desvio. <input type="checkbox"/> Planos de ações são trabalhadas.	<input type="checkbox"/> Busca proativa por melhorias, medidas contínuas de prevenção. <input type="checkbox"/> Processo completo ao trabalhar os planos de ações.	<input type="checkbox"/> Troca extensiva e sistemática de experiência com outras empresas.
2. Indicadores de Resultado	<input type="checkbox"/> Sem indicadores de resultados (exceto uns econômicos).	<input type="checkbox"/> Estatísticas de absenteísmo e acidentes são os únicos indicadores de resultado.	<input type="checkbox"/> Extensivo uso dos resultados de SST como indicadores de resultado.	<input type="checkbox"/> Objetivos integrados e coordenados. Relações entre danos pessoais e outras perdas tratadas por meio dos indicadores de resultado.	<input type="checkbox"/> Recebeu prêmio internacional de SST e de gerenciamento da qualidade.

Figura 20 – Elementos x estágios do SEM (adaptado de ALTEREN e HOVDEN, 1997)

A partir dessa classificação, pode-se visualizar o estágio em que a empresa se encontra para cada um dos itens (Figura 21) e depois planejar a evolução futura.



Figura 21 – Definição dos estágios do SEM (ALTEREN e HOVDEN, 1997)

#### 4.10 SMAS – SAFETY MANAGEMENT ASSESMENT SYSTEM

O SMAS (*Safety Management Assesment System* – Sistema de avaliação da gestão da segurança) foi desenvolvido por Bea (1998), a partir de estudos conduzidos em plataformas petrolíferas marítimas. O SMAS é composto por um protocolo de auditoria que guia os auditores para examinar e testar o sistema de gestão, com o auxílio de um software que facilita o registro, a análise e o relato final.

Segundo Bea (1998), o grande diferencial desse método é que o processo de auditoria incorpora o auditor como um componente essencial do processo. Por isso, a seleção do auditor é fundamental e ele deve ter o adequado treinamento, experiência, estar motivado a aprender sobre os fatores humanos e técnicas de avaliação de perigos e riscos, ter uma alta sensibilidade aos riscos de segurança, ser observador, ter boa comunicação e voluntariedade para relatar as más notícias quando necessário.

O processo de auditoria é organizado em três estágios (BEA, 1998): a) coleta de informações iniciais, as quais costumam ser obtidas por meio de entrevistas e análise de documentação escrita; b) visitas às instalações e observação do trabalho, principalmente dos processos críticos, como manutenção, atividades de emergência, controle de mudanças e operações críticas e; c) avaliação final.

A avaliação numérica é dada pela atribuição de valores em uma escala de sete pontos (Figura 22). Um atributo ou fator que está na média em relação aos padrões e requisitos básicos recebe valor 4. Já um atributo ou fator que é excepcional e excede todas as referências recebe valor 1. No extremo oposto, um atributo ou valor que não está sendo realizado ou efetivo, recebe valor 7.

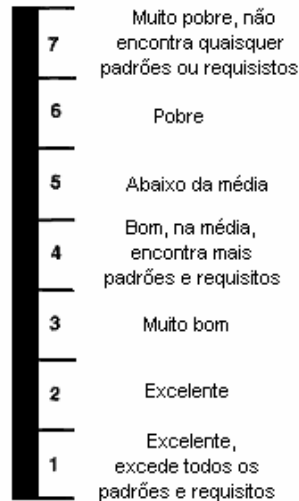


Figura 22 – Escala de atributos, fatores e componentes (BEA, 1998)

Para retratar graficamente a avaliação é proposto o uso de um gráfico de barras que sintetiza os sete critérios (Figura 23), que posteriormente são divididos em itens. Os critérios com valores altos indicam que seus componentes e fatores associados são candidatos a uma séria reavaliação.

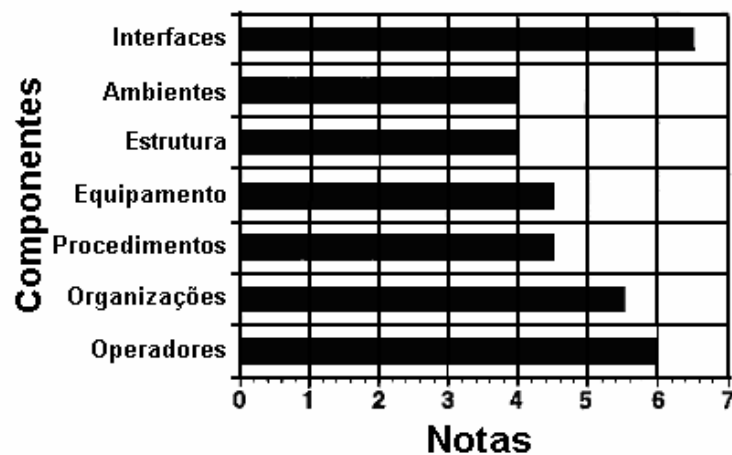


Figura 23 – Exemplo da pontuação dos componentes (BEA, 1998)

#### 4.11 ARAMIS

O ARAMIS é uma ferramenta de auditoria que possui uma lista de verificação baseada em nove critérios apresentados na Figura 24. O ARAMIS não foi desenvolvido para ser um guia detalhado com extensas questões para os auditores. Assim, a avaliação depende muito da qualificação do auditor, o qual selecionará quais aspectos são relevantes de serem avaliados.

Entretanto, essa limitação também existe em outros modelos, uma vez que há dependência da habilidade do auditor em julgar a qualidade dos argumentos das empresas ao justificarem suas abordagens de controle de riscos e gestão da segurança e saúde. Foram conduzidos cinco estudos de caso para validar a aplicação do ARAMIS (não foi explicitado o tipo de empresa estudado) e a necessidade de experiência do auditor ficou evidenciada. A estrutura da auditoria e seus pressupostos não estão suficientemente maduros para prover uma confiabilidade aceitável na suas avaliações, as quais ainda são muito dependentes da experiência dos auditores (HALE et al., 2006).

<b>Crítérios do ARAMIS</b>		<b>Itens relacionados</b>
A	Identificação de perigos e seleção de barreiras	Modelagem dos processos levando em conta os limites do sistema, desenvolvimento de cenários, seleção dos tipos e formas de barreiras, identificação das necessidades no gerenciamento das barreiras, avaliação da eficácia e funcionamento das barreiras
B	Monitoramento, retroalimentação, aprendizagem e gerenciamento de mudanças	Monitoramento do desempenho, acompanhamento das ações corretivas, retroalimentação e melhorias no sistema, projeto e operação do sistema de aprendizagem dentro e fora da empresa, gerenciamento de mudanças técnicas e organizacionais
C	Procedimentos, regras e objetivos	Definição dos grandes objetivos de segurança e implementação de metas mais detalhadas, projeto e produção das regras relevantes para a segurança, disseminação das regras e treinamento, controle, modificação e reforço das regras
D	Avaliação e planejamento da força de trabalho	Definição das necessidades da força de trabalho, recrutamento, retenção, planejamento das situações normais e excepcionais (emergenciais), cobertura de feriados e doenças
E	Competência e, sustentabilidade	Análise de segurança da tarefa, seleção e treinamento, teste de competências, instruções de trabalho e prática, treinamento periódico, avaliação e controle físico e de saúde
F	Comprometimento e resolução de conflitos	Avaliação das atitudes e opiniões requeridas, seleção, motivação, incentivos, controle de comportamento social, cultura da segurança, definição dos objetivos e metas da segurança, identificação de conflitos entre a segurança e outros objetivos, regras para decisão e solução de conflitos
G	Comunicação, coordenação	Comunicação on-line para tarefas em grupo, reuniões para planejamento e coordenação de projetos
H	Projeto para instalação	Projeto de especificação de barreiras (incluindo limites para o trabalho), especificação de compras, gestão de suprimentos, compras, armazenamento de estoques e projeto de instalações
I	Inspeção para reparo	Concepção da manutenção, monitoramento do desempenho, inspeção, teste, manutenção preventiva e reparadora e modificação de equipamentos

Figura 24 – Critérios do ARAMIS (HALE et al., 2006)

O ARAMIS também tem o objetivo de aproximar duas áreas tradicionalmente separadas: a estrutura de um SGSST e a cultura de segurança. As avaliações de cultura de segurança são normalmente realizadas por meio de uma combinação de observação, entrevistas e discussões. No ARAMIS, a cultura é avaliada com base em aspectos como os seguintes: (a) análise dos potenciais conflitos relacionados à segurança, tais como, ao examinar como a segurança é

incorporada no sistema de avaliação e remuneração dos trabalhadores, (b) análise dos instrumentos para monitorar e discutir bons comportamentos de segurança e as violações e; (c) análise do envolvimento da alta direção com a segurança no ambiente de trabalho. Entretanto, Hale et al. (2006) reconhecem que a avaliação de cultura propiciada pelo ARAMIS não é exaustiva, sendo necessário o suporte de outros métodos com maior foco naquele aspecto.

Em relação à engenharia de resiliência, o ARAMIS foi re-interpretado de modo a avaliar a resiliência de uma empresa. De fato, o ARAMIS não foi criado com enfoque na ER, mas Hale et al. (2006) demonstra, na Figura 25, a correspondência entre os critérios do ARAMIS e os princípios de resiliência propostos por Wreathall (2006).

<b>Critérios de resiliência</b>	<b>Critérios do ARAMIS</b>
1. As defesas não devem se deteriorar devido às pressões da produção	Comprometimento e resolução de conflitos
2. Ter uma devoção à segurança acima ou do mesmo modo que a outros objetivos do sistema	Comprometimento e resolução de conflitos
3. A resolução de problemas é conduzida de forma sistêmica, sendo que a avaliação dos riscos e definição das respectivas medidas devem ser baseadas em um cenário de risco compartilhado	Identificação de riscos e seleção de barreiras (todo o modelo do ARAMIS)
4. Existe a realização de revisões das avaliações de risco quando novas evidências se acumulam	Aprendizagem
5. A empresa deve conseguir responder com flexibilidade às rápidas mudanças de demanda e estar preparada para lidar com situações inesperadas	Análise de riscos e Competência
6. O fato de ter havido bom desempenho no passado não leva à complacência em relação ao controle de riscos	Monitoramento, retroalimentação e aprendizagem
7. A segurança é planejada de maneira tão inerente quanto possível no sistema	Comunicação e coordenação e Seleção de barreiras

Figura 25 – Critérios do ARAMIS versus critérios de resiliência (HALE et al., 2006)

#### **4.12 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO**

Nesse sistema de avaliação, Tavares Jr. (2001) propõe um método de avaliação de um sistema integrado de gestão de qualidade, ambiental e segurança. O método consiste em nove grupos de avaliação, sendo o grupo 8, o único relativo à segurança e saúde (Figura 26).

<b>8 Gestão da saúde e segurança</b>	
8.1 Saúde do trabalhador no ambiente de trabalho	Objetiva examinar como a empresa disponibiliza e proporciona recursos para programas de saúde do trabalhador, tendo em vista o desempenho das atividades e a melhoria da qualidade de vida no trabalho.
8.2 Qualidade do ambiente de trabalho	Objetiva examinar como a empresa monitora e melhora o ambiente de trabalho com vista às condições de conforto e orientação do trabalhador para segurança e saúde, buscando o melhor desempenho das atividades.
8.3 Resultados da qualidade de vida no trabalho	Objetiva examinar como a empresa acompanha o crescimento do funcionário quanto ao seu desempenho e à integração do sistema de saúde e segurança ao gerenciamento global da empresa.

Figura 26 – Grupo de avaliação da gestão da saúde e segurança (TAVARES JR., 2001)

Para a definição da pontuação, Tavares Jr. (2001) optou por desenvolver um método baseado nos quesitos de importância, avaliação e tendência, aos quais são atribuídos valores numéricos. Os valores para o quesito importância podem ser: 2 (pouco importante), 4 (importante) ou 6 (muito importante). Os valores para o quesito avaliação são apresentados na Figura 27. Já os valores para o quesito tendência, o qual representa o grau de crescimento e ou aperfeiçoamento do item avaliado, podem ser: 0 (nula), 0,5 (fraco), 1 (médio) e 1,5 (forte). O valor total de pontos obtidos é dado pela fórmula:  $I \times (A+T)$ .

<b>Avaliação</b>	<b>Classificação</b>	<b>Descrição</b>
0	Estágio Desfavorável	- Nenhuma evidência foi encontrada; - Não há enfoque sistemático evidente; - Não foram relatados resultados.
1	Estágio Incipiente	- Informações informais; - Início de uma postura reativa; - Estágio inicial de tendências a algumas melhorias; - Atendimento a algumas exigências legais.
3	Estágio Transitório	- Processo de melhoria baseado em fatos e em áreas principais; - Tendência de bons níveis de desempenho nas principais áreas; - Enfoque sólido e sistemático.
5	Estágio Favorável	- Desempenho atual bom nas principais áreas; - Processo de melhoria baseado em evidências objetivas; - Enfoque bem aplicado e evidências de ações proativas;
7	Estágio Consistente	- Desempenho atual excelente nas principais áreas de negócio; - Tendências excelentes nas melhorias; - Forte aprimoramento apoiado por análise das melhorias; - Baixo número de pontos fracos ou defasagem significativa.
9	Estágio de Desempenho Sustentável	- Fortes indícios de liderança demonstrados em muitas áreas; - Elevado grau de aplicação dos princípios do SGA, SGQT e SGSST; - Políticas unificadoras para o desempenho sustentável; - Estabelecimento de objetivos específicos de melhoria.

Figura 27 – Critérios para definição da pontuação no quesito avaliação (TAVARES JR., 2001)

O resultado de um estudo de caso de aplicação desse método é apresentado na Tabela 3, na qual se pode observar a dificuldade de avaliação desse método. Primeiro, pela subjetividade da avaliação dos quesitos de importância, avaliação e tendência. Segundo, pela dificuldade de

avaliação numérica dos valores, pois o total de pontos possíveis pode mudar a cada item avaliado.

Tabela 3 – Pontuação final do item de gestão em saúde e segurança (TAVARES JR., 2001)

Item de avaliação	Total de pontos obtidos	% dos pontos obtidos em relação aos pontos possíveis	Total de pontos possíveis
8.1 Saúde do trabalhador	99	68,75	144
8.2 Qualidade do ambiente de trabalho	147	90,74	162
8.3 Resultado da qualidade de vida	150	92,59	162
SUBTOTAL DE PONTOS	396	84,61	468

#### 4.13 PNQ – PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE

No Brasil, em 1991, foi criada a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade que, a partir dos critérios do prêmio americano *Malcolm Baldrige National Quality Award*, instituiu o Prêmio Nacional da Qualidade – PNQ (FPNQ, 2006). Müller (2003), ao analisar as principais características de diversos modelos de avaliação de desempenho, observou que as principais vantagens do PNQ são: a) a força da pontuação e da premiação, em virtude da possibilidade de comparação interna e externa; b) a incorporação de mais perspectivas do que outros modelos de avaliação de desempenho, tais como o BSC (*Balanced Scorecard*), o Quantum e o TQM (*Total Quality Management*).

Tendo em vista o foco desta tese, o objetivo desse item é analisar o método de avaliação da auditoria conduzida pelo PNQ. O método de avaliação e de pontuação do PNQ apresenta as seguintes vantagens: a) a metodologia de avaliação é exaustivamente testada anualmente por mais de uma centena de examinadores qualificados, os quais propõem alterações para os pontos problemáticos, de modo que todos os anos são promovidas alterações, tanto nos critérios, quanto na metodologia de avaliação; b) a avaliação qualitativa apresenta fatores de avaliação e regras claras para atribuição da pontuação, reduzindo a subjetividade da avaliação (FPNQ, 2006).

Na Figura 28 é apresentada a tabela de pontuação para as dimensões de enfoque e aplicação. A dimensão de resultados é avaliada por uma tabela de pontuação exclusiva (Figura 29).



Disseminação, continuidade e integração		1	2	3	4	5	6
		• As práticas de gestão apresentadas não estão disseminadas . • Uso não relatado. • Nenhuma evidência de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em algumas áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em algumas práticas de gestão. • Nenhuma evidência de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas pela maioria das principais áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado na maioria das práticas de gestão. • Algumas evidências de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas pelas principais áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em quase todas as práticas de gestão. • Apresentada a maioria das evidências esperadas de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em quase todas as áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em todas as práticas de gestão. • Apresentada a maioria das evidências esperadas de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em todas as áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em todas as práticas de gestão. • Evidências de plena integração
F	• As práticas de gestão são adequadas a todos requisitos do Item. • O atendimento a todos requisitos é pró-ativo • Todas as práticas são refinadas. • A inovação está presente em algumas práticas.	10%	30%	50%	70%	90%	100%
E	• As práticas de gestão são adequadas a todos requisitos do Item. • O atendimento a quase todos requisitos é pró-ativo • Quase todas as práticas são refinadas. • A inovação está presente em algumas práticas.	10%	30%	50%	70%	80%	90%
D	• As práticas de gestão são adequadas a quase todos requisitos do Item. • O atendimento à maioria dos requisitos é pró-ativo • A maioria das práticas são refinadas	10%	30%	50%	60%	70%	70%
C	• As práticas de gestão são adequadas à maioria dos requisitos do Item. • O atendimento a alguns requisitos é pró-ativo. • Algumas práticas são refinadas	10%	30%	40%	50%	50%	50%
B	• As práticas de gestão são adequadas a alguns requisitos do Item.	10%	20%	30%	30%	30%	30%
A	• As práticas de gestão são inadequadas aos requisitos do Item ou não estão relatadas.	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Notas: Abrangência: alguns (menor ou igual a 50%), maioria (maior que 50%), quase todos (maior que 75%) e todos (100%).

Figura 28 – Pontuação para os fatores de enfoque e aplicação (FPNQ, 2006)

Os fatores de avaliação relativos ao enfoque são os seguintes (FPNQ, 2006):

- adequação – atendimento aos requisitos aplicáveis do item em avaliação, considerando-se o perfil da organização;
- proatividade – capacidade de se antecipar aos fatos, a fim de prevenir a ocorrência de situações potencialmente indesejáveis e aumentar a confiança e a previsibilidade dos processos;
- refinamento - estágio avançado de evolução da prática alcançado pela aplicação do aprendizado, o qual conduz à melhoria contínua;
- inovação - característica que define uma prática como inédita ou incomum no ramo de atividade ou na área da organização onde é aplicada.

Já o fator de avaliação de aplicação é analisado por meio de três fatores (FPNQ, 2006):

- disseminação – implementação das práticas de gestão, horizontal e verticalmente, pelas áreas, processos e produtos e ou pelas partes interessadas, considerando-se o perfil da organização;
- continuidade – utilização periódica e ininterrupta das práticas de gestão;
- integração – estágio de implementação das práticas de gestão caracterizadas pela: coerência com as estratégias e objetivos da organização, inter-relacionamento, quando apropriado, com outras práticas de gestão da organização e sinergia por meio de ações coordenadas entre as partes e com as partes interessadas.

A dimensão de resultados avalia somente o critério de resultados, o qual tem uma avaliação diferenciada, pois mede a consequência da aplicação dos enfoques (Figura 29) por meio dos fatores de (FPNQ, 2006):

- relevância – importância do resultado para a determinação do desempenho dos processos, planos de ação e estratégia, levando-se em conta o perfil da organização;
- tendência – comportamento do resultado ao longo do tempo, a partir da avaliação dos 3 últimos ciclos, os quais, normalmente, costumam ser anuais;

Tendência		1	2	3	4	5	6
		• Tendências desfavoráveis para todos os resultados apresentados ou impossibilidade de avaliação de tendências (insuficiência de dados)	• Tendências favoráveis em alguns resultados apresentados .	• Tendências favoráveis para a maioria dos resultados apresentados.	• Tendências favoráveis em quase todos os resultados apresentados.	• Tendências favoráveis para quase todos os resultados apresentados. • Nenhum resultado apresentado demonstra tendência desfavorável.	• Tendências favoráveis em todos os resultados apresentados.
Relevância e nível atual							
F	• Todos os resultados relevantes foram apresentados. • O nível atual de todos os resultados apresentados é igual ou superior às informações comparativas pertinentes, sendo referencial de excelência em alguns deles.	10%	30%	50%	70%	90%	100%
E	• Todos os resultados relevantes foram apresentados. • O nível atual de quase todos os resultados apresentados é igual ou superior às informações comparativas pertinentes, sendo referencial de excelência em alguns deles.	10%	30%	50%	70%	80%	90%
D	• Quase todos os resultados relevantes foram apresentados. • O nível atual da maioria dos resultados apresentados é igual ou superior às informações comparativas pertinentes.	10%	30%	50%	60%	70%	70%
C	• A maioria dos resultados relevantes foram apresentados. • O nível atual de alguns resultados apresentados é igual ou superior às informações comparativas pertinentes.	10%	30%	40%	50%	50%	50%
B	• Alguns resultados relevantes foram apresentados. • O nível atual de alguns resultados apresentados é inferior às informações comparativas pertinentes.	10%	20%	30%	30%	30%	30%
A	• Não foram apresentados resultados relevantes.	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Notas: Abrangência: alguns (menor ou igual a 50%), maioria (maior que 50%), quase todos (maior que 75%) e todos (100%), considerar somente os resultados relevantes apresentados.

Figura 29 – Pontuação para os fatores de avaliação dos resultados (FPNQ, 2006)

- nível atual – comparação do valor atual em relação às informações comparativas pertinentes.

Para efetivar a pontuação, no intuito de avaliar o enfoque e aplicação das práticas de gestão (Fig. 28), deve-se obedecer a seguinte seqüência:

1. escolher a faixa (linha) que melhor se ajusta ao item, com base no estágio dos fatores para pontuação (adequação, proatividade, refinamento e inovação);
2. avaliar o estágio dos fatores (disseminação, continuidade e integração) e escolher a faixa (coluna) cuja descrição mais se aproxima da situação encontrada no item;
3. definir a intersecção selecionada com as letras e os números localizados nas laterais da tabela de pontuação e assim obter o percentual correspondente.

Para efetivar a pontuação, no intuito de avaliar os resultados (Fig. 29), deve-se obedecer a mesma seqüência, porém observando os fatores de relevância e nível atual na linha e o fator de tendência nas colunas.

Outra recomendação importante diz respeito ao fato de que, se existirem características em faixas distintas de pontuação, deve-se sempre optar pela faixa de pontuação inferior. Por exemplo (Figura 30), caso a empresa apresente o seguinte desempenho para um determinado item em relação ao enfoque: as práticas de gestão são adequadas à maioria dos requisitos do item (linha C), quase todas as práticas são refinadas (linha E), o atendimento a quase todos os requisitos é proativo (linha E) e a inovação está presente em algumas práticas (linha E). Nesse caso, a pontuação será determinada pela posição C, a qual é a mais baixa de todas, visto que nas linhas superiores, pelo menos, um dos fatores não estaria sendo atendido. Similarmente, pode-se considerar a situação em que esse mesmo item apresente o seguinte desempenho em relação à aplicação: uso continuado em quase todas as práticas de gestão (coluna 4), algumas evidências de integração (coluna 3) e as práticas de gestão disseminadas em quase todas as áreas (coluna 5). Nesse caso, a pontuação seria determinada pela coluna 3, visto que nas colunas com numeração superior, pelo menos um dos fatores, não estaria sendo atendido. Assim, nesse exemplo demonstrado na Figura 30, a pontuação seria de 40% obtida no cruzamento C3. Cabe salientar que a abrangência de cada fator de avaliação, deve ser determinada conforme nota abaixo das Figuras 28 e 30: alguns (menor ou igual a 50%), maioria (maior que 50%), quase todos (maior que 75%) e todos (100%).

Disseminação, continuidade e integração		1	2	3	4	5	6	
		• As práticas de gestão apresentadas não estão disseminadas . • Uso não relatado. • Nenhuma evidência de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em algumas áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em algumas práticas de gestão. • Nenhuma evidência de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas pela maioria das principais áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado na maioria das práticas de gestão. • Algumas evidências de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas pelas principais áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em quase todas as práticas de gestão. • Apresentada a maioria das evidências esperadas de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em quase todas as áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em todas as práticas de gestão. • Apresentada a maioria das evidências esperadas de integração	• As práticas de gestão apresentadas estão disseminadas em todas as áreas, processos, produtos e/ou pelas partes interessadas pertinentes. • Uso continuado em todas as práticas de gestão. • Evidências de plena integração	
Adequação, proatividade, refinamento e inovação	F	• As práticas de gestão são adequadas a todos requisitos do Item. • O atendimento a todos requisitos é pró-ativo • Todas as práticas são refinadas. • A inovação está presente em algumas práticas.	10%	30%	50%	70%	90%	100%
	E	• As práticas de gestão são adequadas a todos requisitos do Item. • O atendimento a quase todos requisitos é pró-ativo • Quase todas as práticas são refinadas. • A inovação está presente em algumas práticas.	10%	30%	50%	70%	80%	90%
	D	• As práticas de gestão são adequadas a quase todos requisitos do Item. • O atendimento à maioria dos requisitos é pró-ativo • A maioria das práticas são refinadas	10%	30%	50%	60%	70%	70%
	C	• As práticas de gestão são adequadas à maioria dos requisitos do Item. • O atendimento a alguns requisitos é pró-ativo. • Algumas práticas são refinadas	10%	30%	40%	50%	50%	50%
	B	• As práticas de gestão são adequadas a alguns requisitos do Item.	10%	20%	30%	30%	30%	30%
	A	• As práticas de gestão são inadequadas aos requisitos do Item ou não estão relatadas.	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Notas: Abrangência: alguns (menor ou igual a 50%), maioria (maior que 50%), quase todos (maior que 75%) e todos (100%).

Figura 30 – Exemplo de atribuição de pontuação na tabela de enfoque e aplicação

Na sequência, como exemplo, é apresentada a maneira típica de redação das questões do item 5.3 (Gestão do capital intelectual) do PNQ (FPNQ, 2006):

“Solicita-se informar como a organização identifica, mede, desenvolve, mantém, protege e compartilha seu capital intelectual. Solicita-se informar, também, como é feito o controle e o aprendizado das práticas de gestão.

a) Definição, Execução e Controle das Práticas de Gestão

1. Como é identificado o capital intelectual da organização? Apresentar os ativos que compõem o capital intelectual e descrever como são medidos.

2. Como é desenvolvido o capital intelectual de forma a aumentar o valor agregado dos produtos e a competitividade da organização? Destacar como o conhecimento é compartilhado na organização, as formas de incentivo ao pensamento criativo e inovador, e os métodos para identificar, desenvolver e incorporar novas tecnologias.

3. Como é mantido e protegido o capital intelectual? Destacar os métodos empregados para atrair e reter especialistas, e para armazenar conhecimento, bem como o tratamento dado aos direitos autorais e/ou patentes.”

#### **4.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na Figura 31 é apresentado um comparativo entre as ferramentas de auditoria discutidas nesse capítulo. Elas foram comparadas de acordo com os seguintes critérios: a) a fundamentação conceitual; b) a abordagem predominante da avaliação; c) a indústria e o ambiente no qual se originou o modelo; d) a quantidade de critérios e itens; e) se são utilizados pesos na avaliação; f) escala de pontuação e; g) os principais aspectos de cada auditoria. Cabe ressaltar que a análise da Figura 31 foi prejudicada pela falta de informações mais detalhadas acerca das ferramentas de auditoria na literatura.

Em relação à fundamentação conceitual, todas as ferramentas de auditoria analisadas estão baseadas, em maior ou menor grau, nos aspectos dos SGSST. Entretanto, elas tendem a ser reativas com ênfase na análise dos acidentes ou então enfatizarem os aspectos comportamentais, como o sistema DuPont e o SMAS. Foi possível identificar aspectos relativos à ER somente na auditoria denominada ARAMIS, porém essa auditoria ainda não é suficientemente validada, visto que é bastante dependente da experiência dos auditores, devido ao alto nível de especialização requerido.

Método	Fundamentação conceitual	Abordagem principal	Indústria de origem	Origem do modelo	Número de critérios	Número de itens	Utiliza pesos?	Escala de pontuação	Principais aspectos
ISRS	SGSST	Estrutural	Mineração	Consultoria	20	ND	12000 pontos	ND	Ênfase na liderança e administração e liderança e treinamento
Sistema Dupont	Comportamental	Estrutural e operacional	Química	Consultoria	22	160	ND	ND	Enfoque comportamental
TRIPOD DELTA	Eliminação dos erros humanos	Estrutural e operacional	Petrolífera	Consultoria	11	0	Não	Escala de valores de 0 a 100	As questões não apresentam metas para melhorias em si, mas buscam avaliar o quão efetivo cada critério é gerenciado
CHASE	SGSST	Estrutural	ND	Consultoria	12	ND	ND	Sim (de 2 a 6 pontos)	Software para coleta e cálculo dos dados, mas atribuição dos pontos não disponível
MISHA	SGSST	Estrutural	Manufatura	Acadêmico	4	16	Não	Sim (de 0 a 3 pontos)	Avaliação da pontuação baseada no MBQA (Malcolm Baldrige Quality Award)
SPMT	SGSST	Estrutural e operacional	Construção	Acadêmico	30	ND	Não	ND	Ampla avaliação por meio de questionários, entrevistas, observação e revisão da documentação
SEM	SGSST	Estrutural	Mineração	Acadêmico	6	12	Não	Posicionamento em um dos 5 estágios	Definição clara dos 5 estágios
SMAS	Comportamental	Estrutural e operacional	Petrolífera	Acadêmico	7	ND	Não	Atributos de 1 a 7	Não enfatiza como conduz o enfoque comportamental, nem como avalia os atributos
ARAMIS	Visão sistêmica consistente com a ESC	Operacional	Química	Acadêmico	9	ND	Não	ND	Modelo re-analisado sob o ponto de vista da ESC, porém é somente conceitual
Avaliação de Sistemas Integrados de Gestão	SGQ, SGA e SGSST	Estrutural	Química	Acadêmico	1	3	Não	Importância, avaliação e tendência: I x (A + T)	Foca a integração de sistemas, mas com pouca ênfase na segurança e saúde e critérios difíceis de analisar e comparar
PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade	TQM, TQC, SGQ e BSC	Desempenho	Todos os setores	Instituições empresariais e governam.	8	24	1000 pontos	Tabelas de enfoque x aplicação e de resultados	Não avalia diretamente a SST, porém tem um método de avaliação robusto

ND: Não disponível

Figura 31 – Comparação entre as ferramentas de auditoria

Em relação à abordagem predominante de avaliação, a abordagem estrutural é a mais utilizada. Como exceções, no ARAMIS predomina a abordagem operacional e no PNQ predomina a abordagem por desempenho. Por exemplo, no PNQ os resultados são supervalorizados, contabilizando 450 pontos de um total de 1000 possíveis de serem obtidos na auditoria. Vale salientar que quatro métodos adotam de modo equilibrado a abordagem estrutural e operacional, embora nesses casos a fundamentação teórica seja a segurança comportamental, como o Sistema DUPONT e o SMAS. Os métodos TRIPOD Delta e SPMT, os quais também conciliam a abordagem estrutural e a operacional, porém com fundamentações teóricas mais próximas da adotada no modelo proposto nesta tese, são justamente os que mais carecem de informações na literatura, o que prejudicou a análise.

Em relação à indústria de origem, predomina a indústria química e petrolífera em cinco modelos. Em relação ao número de critérios e itens houve uma variação muito grande e uma falta de dados disponíveis na literatura, o que dificulta a avaliação.

Dentre os métodos que apresentam pesos na avaliação, Kuusisto (2001) relata que o método MISHA atribui pouco peso aos assuntos de política, organização e administração, dando muita ênfase ao controle de risco das atividades. Já o método ISRS dá bastante ênfase à retroalimentação dos resultados da segurança, embora exista a necessidade do mesmo aumentar sua ênfase nos aspectos proativos. Entretanto, Diekemper e Spartz (1970<sup>8</sup> apud KUUSISTO, 2001) salientam que os pesos utilizados na pontuação não são permanentes e devem ser revisados continuamente de modo a refletir o progresso da organização.

Em relação ao método de avaliação das ferramentas de auditoria, três métodos não a disponibilizam e nenhum deles utiliza somente a abordagem de conforme ou não-conforme. Alguns métodos atribuem uma avaliação em pontos para cada item, tal como o MISHA, que avalia cada item de 0 a 3 pontos de acordo com os fatores de avaliação do *Malcolm Baldrige Quality Award*. Um exemplo de método de avaliação que dificulta a comparação e análise final dos resultados foi apresentado na avaliação de sistemas integrados de gestão por Tavares Jr. (2001).

---

<sup>8</sup> *Opus citatum.*



## **5 MÉTODO DE PESQUISA**

### **5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Nesse capítulo é descrito o método de pesquisa adotado nessa tese. Inicialmente, é descrita a estratégia de pesquisa e, em seguida, é apresentado o delineamento da pesquisa. Na sequência, são apresentados o estudo exploratório e o estudo de caso desenvolvido nessa tese com a descrição pormenorizada das suas fases e avaliações.

### **5.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA**

O estudo conduzido nessa tese caracteriza-se, quanto à estratégia de pesquisa, por ser um estudo de caso. Em relação ao estudo de caso, esta é uma técnica na qual o pesquisador pode passar do contexto meramente descritivo para o contexto interpretativo ou heurístico, na medida em que sua pesquisa avança. Os estudos de caso colocam mais ênfase em uma análise contextual completa de fatos ou condições e suas inter-relações (GIL, 1999; COOPER e SCHINDLER, 2003).

O estudo de caso permite reunir múltiplas fontes de evidências, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação. Isso o caracteriza como uma técnica de pequena amplitude em virtude da objetividade e concentração do estudo, porém com grande profundidade. Além disso, quando a observação direta é utilizada como fonte de evidência em um estudo de caso, é possível um acompanhamento mais prolongado e minucioso das situações (VERGARA, 2005).

Por meio da observação direta, o pesquisador coleta os dados através da sua participação na vida cotidiana do grupo ou organização que estuda, observa as atividades das pessoas,

podendo comparar e interpretar as respostas dadas em diferentes situações. Se por um lado, o pesquisador tem dificuldade de ignorar as informações que contrariam suas hipóteses, por outro lado, as observações numerosas feitas ao longo do tempo ajudam o pesquisador a se proteger contra o seu viés, seja de maneira consciente ou inconsciente (GOLDENBERG, 2003).

Assim, o estudo de caso foi uma opção adequada para testar o método de avaliação de SGSST proposto nessa tese, visto a possibilidade de explorar com profundidade as limitações e potencialidades do mesmo em um contexto real.

### **5.3 DELINEAMENTO DE PESQUISA**

A pesquisa foi conduzida em quatro grandes etapas: a) revisão bibliográfica; b) estudo de caso exploratório de avaliação de um SGSST; c) confecção do MASST e; d) estudo de caso de validação do MASST.

A revisão bibliográfica foi conduzida durante todo o período da pesquisa e serviu de base para a definição dos critérios e itens do método de avaliação. A revisão bibliográfica é apresentada em três capítulos: sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho (cap. 2), engenharia de resiliência (cap. 3) e modelos de auditoria de SGSST (cap. 4).

O estudo exploratório (cap. 6) permitiu levantar os subsídios, juntamente com a revisão da literatura, para a elaboração do MASST. Em relação aos aspectos ligados à ER, no estudo exploratório eles foram observados sem o apoio de ferramentas especificamente dedicadas a esse objetivo, com exceção da análise relativa aos princípios para projeto de processos seguros. Este estudo foi desenvolvido a partir de 10 visitas na empresa ao longo de 14 meses (12/2004 até 01/2006). Além do pesquisador, estiveram envolvidos os membros do setor de segurança e saúde da empresa, incluindo o engenheiro de segurança, os técnicos de segurança e, em menor grau de envolvimento, o enfermeiro e o médico do trabalho. O envolvimento do pessoal da empresa foi em geral passivo, no sentido de que eles não executavam as tarefas de coleta e análise de dados. Desta forma, as etapas do estudo exploratório descritas nesse capítulo foram desenvolvidas pelo pesquisador e apresentadas e discutidas nas visitas à empresa, ocasiões em que aconteceu o envolvimento direto dos seus representantes. As etapas do desenvolvimento do estudo exploratório foram as seguintes: a) análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os requisitos da OHSAS 18001; b) análise dos

indicadores de desempenho e procedimento de investigação de acidentes; c) análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os princípios para projeto de processos seguros e; d) seminário de discussão dos resultados.

Com base na revisão bibliográfica e no estudo exploratório, a estrutura do MASST foi definida e a então testada e avaliada por meio de um estudo de caso (cap. 8). Esse estudo foi realizado ao longo de três meses durante o ano de 2007. Durante a aplicação do MASST foram conduzidas as seguintes etapas:

- Definição dos examinadores;
- Reunião inicial e definição do cronograma;
- Aplicação do instrumento de avaliação do MASST;
- Definição da pontuação individual de cada examinador;
- Reunião de consenso e definição da pontuação final;
- Preparação e apresentação do relatório de avaliação.

## **5.4 ESTUDO EXPLORATÓRIO**

### **5.4.1 Descrição da empresa**

O estudo de caso exploratório foi realizado em uma empresa fabricante de tratores, colheitadeiras, plantadeiras e plataformas. A empresa é norte-americana e sua atuação no país iniciou em 1979, quando montou sociedade com uma empresa brasileira de produção de máquinas agrícolas. No ano de 1999, ela assumiu o controle acionário e no ano de 2001 foi incorporada à marca mundial da empresa no Brasil. A unidade de negócio onde foi realizado o estudo exploratório está situada no Rio Grande do Sul e possui 2.200 funcionários, o que a caracteriza como uma empresa de grande porte.

A escolha dessa empresa para a condução do estudo de caso exploratório deveu-se principalmente a dois fatores: a) o fato da empresa, desde 1999, possuir uma parceria com o Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança (NDES) do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LOPP/UFRGS) onde

têm sido realizadas diversas pesquisas em parceria nesse período, o que facilitou o desenvolvimento desse estudo; b) a empresa contar com uma política de segurança e de ergonomia bem estabelecida e mantida por exigência da matriz, a qual, anualmente, realiza uma auditoria de segurança na unidade. Além disso, a segurança tem uma presença forte dentre os objetivos da unidade, tendo ocorrido diversas melhorias nos processos de gestão de segurança e saúde nos últimos anos.

#### **5.4.2 Análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os requisitos da OHSAS 18001**

A primeira parte do estudo exploratório teve como intuito realizar o cruzamento entre as ações que fazem parte do documento denominado “plano de trabalho de saúde e segurança ocupacional” de 2004 com os requisitos da OHSAS 18001, visto ser esta a norma de sistema de gestão de segurança e saúde mais utilizada e conhecida no Brasil. Os objetivos desse cruzamento foram conhecer melhor o sistema de gestão da empresa e identificar, preliminarmente, eventuais ênfases ou lacunas em determinados aspectos do sistema.

Inicialmente, em uma reunião com os membros do departamento de segurança, houve uma explanação sobre as principais ferramentas e técnicas utilizadas pela empresa. Após análise detalhada dos itens constantes do plano, gerou-se uma nova versão dele com os itens devidamente agrupados. Esse reagrupamento tornou-se necessário, pois havia itens desnecessariamente subdivididos, os quais geravam o mesmo tipo de tarefa, porém em setores distintos. Por exemplo, havia oito atividades relativas ao controle de EPI, uma para os EPI dos membros inferiores, outra para a cabeça e assim por diante. Também foram agregadas outras ferramentas que estavam contidas em outros documentos, como por exemplo, o plano de responsabilidade e prevenção de emergências, o controle de documentos e dados da ISO 9001 (que controla os documentos de segurança e saúde), as políticas de segurança e saúde e a de ergonomia, entre outros. O novo plano teve 76 itens, sendo diversos agregados de modo idêntico ao plano original da empresa.

Após adequação da planilha, foi realizada a associação com os requisitos da OHSAS 18001, que consistiu em verificar quais requisitos dessa norma cada item do plano contribuía para atender. Para essa análise, foi necessário aliar o conhecimento do pesquisador acerca dos requisitos da OHSAS 18001 com o conhecimento dos membros da empresa acerca das atividades e ações desenvolvidas em cada um dos 76 itens avaliados. Por isso, essa tarefa

revelou-se longa, exaustiva e subjetiva, pois dependia da descrição de cada item apresentado pelos membros da empresa. A intensidade de cada associação não foi avaliada.

#### **5.4.3 Análise dos indicadores de desempenho e procedimentos de investigação de acidentes**

No intuito de conhecer os indicadores de desempenho da empresa, foram entrevistados os técnicos de segurança responsáveis pela coleta e disseminação dos indicadores. Os resultados dos indicadores, depois de compilados, eram registrados em meio digital, em sistema específico, o qual podia ser acessado por todos os trabalhadores da empresa.

No intuito de compreender o procedimento de investigação de acidentes adotado pela empresa, partiu-se de um total de 125 acidentes para análise, os quais correspondiam aos acidentes que haviam sido investigados no ano fiscal de 2004 e estavam documentados em meio físico com a assinatura dos envolvidos. O objetivo dessa etapa foi compreender os pressupostos adotados pela empresa para a identificação das causas dos incidentes e estabelecimento de ações corretivas. Uma vez que as descrições muitas vezes eram confusas ou com muitas lacunas de informação, foi necessária a realização de reuniões com os técnicos de segurança para esclarecer muitos eventos. Entretanto, mesmo assim, dos 125 acidentes inicialmente considerados para análise, só foi possível uma análise mais profunda em 36 deles, visto que os demais não tinham informações em qualidade e quantidade suficientes.

#### **5.4.4 Análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os princípios para projeto de processos seguros**

Para cada princípio de projeto de processos seguros (RASMUSSEN, 1997) apresentados no capítulo 3, foram definidas as possíveis práticas que viabilizariam a sua implantação. A análise realizada pelos pesquisadores adotou como referência o “plano de trabalho de saúde e segurança ocupacional” para o ano fiscal 2005, o qual continha 92 itens e, após análise preliminar, foi reduzido para 40 itens.

Essa análise consistiu em avaliar a intensidade com que cada prática existente na empresa atendia aos princípios para projeto de processos seguros.

#### **5.4.5 Seminário de discussão dos resultados**

Os resultados da avaliação do SGSST na empresa analisada no estudo de caso exploratório foram discutidos com os membros do setor de SST da empresa em um seminário ao final do

estudo. Tal seminário consumiu cerca de duas horas e contribuiu para validar as análises e dados coletados pelo pesquisador.

## 5.5 ESTUDO DE CASO

### 5.5.1 Descrição da empresa

O estudo de caso foi realizado com o intuito de aplicar o MASST, seguindo todos os passos propostos pelo método. Esse estudo de caso foi conduzido na empresa considerada a líder brasileira no mercado de reposição de sistemas de exaustão. A empresa produz escapamentos e acessórios, como ponteiras, protetores de cárter, engates e reboques, para veículos automotores, desde automóveis até tratores (Fig. 32). Os principais clientes são as revendas de peças de reposição para todas as marcas, sendo mais de 12 mil clientes no Brasil e América Latina. A empresa possui cerca de 450 funcionários e sua planta está localizada no oeste de Santa Catarina.



Figura 32 – Produtos da empresa do estudo de caso

A empresa está atravessando, nos últimos três anos, uma dificuldade financeira em virtude de um investimento mal sucedido em uma nova linha de produtos, o que tem influenciado negativamente a SST, em virtude da escassez de recursos para o setor. Apesar disso, a empresa é certificada na ISO 9001. A força de trabalho é composta predominantemente por homens advindos da zona rural, o que exige da empresa um investimento substancial em treinamentos.

Em relação ao processo de produção, devido ao fato dos escapamentos serem diferentes em cada veículo, a empresa produz mais de 850 produtos, o que necessita a troca de matrizes várias vezes durante o processo de produção, o que dificulta a programação da produção. Conseqüentemente, a manutenção de um alto nível de segurança também é dificultada. Além disso, o número de peças para cada produto é numeroso e as mesmas são fabricadas na mesma

planta em que as peças são posteriormente montadas. Todos esses aspectos tornam o processo de produção mais complexo e variável.

### **5.5.2 Definição dos examinadores**

A definição dos examinadores, os quais são responsáveis pela aplicação do instrumento de avaliação, foi realizada pelo pesquisador, o qual foi denominado de examinador líder (EL). Também foram selecionados mais dois examinadores externos, os quais foram selecionados de acordo com o seu conhecimento na área de ER, SST e confiança do pesquisador. Um dos examinadores, denominado examinador 1 (E1), é engenheiro civil e está concluindo a especialização em engenharia de segurança do trabalho e possui boa experiência em SST. A outra examinadora, denominada examinador 2 (E2), é administradora de empresas e está concluindo mestrado em engenharia de produção com ênfase em ergonomia e tem pouca experiência em SST. Devido à disparidade de conhecimento acerca de ER e SST entre os examinadores, foi promovido um nivelamento desses conceitos entre eles com auxílio do instrumento de avaliação, o qual foi amplamente discutido pelos examinadores.

Assim, a equipe constituiu-se de três examinadores que participaram de todas as etapas do processo de maneira conjunta. Os examinadores estiveram juntos em todas as visitas, visto que o intuito era observar a diferença de percepção dos examinadores e a confiabilidade do instrumento de avaliação do MASST.

### **5.5.3 Reunião inicial e definição do cronograma**

Os trabalhos de campo iniciaram por uma reunião na sede da empresa, composta por três fases: apresentação dos examinadores e dos componentes da empresa, nivelamento básico sobre conceitos relacionados à ER e discussão dos passos para aplicação do MASST.

Estavam presentes na reunião, além dos três examinadores externos, seis componentes da empresa: o diretor de qualidade, pessoas e tecnologia da informação (que inclui as funções de segurança), o diretor industrial, o gerente de produção, o gerente de pessoal e os dois técnicos de segurança da empresa.

Após a discussão acerca da ER e da apresentação dos passos para aplicação do MASST foram esclarecidas algumas dúvidas de ambas as partes e foi definido o cronograma, o qual previa uma visita semanal de 4 horas de duração dos três examinadores durante um período de dois

meses, totalizando 8 visitas em um total de 32 horas na empresa. Após essa reunião, foi realizada uma visita para conhecer as instalações da fábrica.

#### **5.5.4 Aplicação do instrumento de avaliação do MASST**

Na primeira visita dos examinadores, o objetivo foi analisar a documentação do sistema de gestão de SST, atividade realizada com apoio dos técnicos de segurança. Foram apresentados os programas que visam atender à legislação, tais como o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, PPR – Programa de Proteção Respiratória, PCA – Programa de Conservação Auditiva e PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, os procedimentos de segurança da empresa, o organograma da empresa e informações relativas aos demais sistemas de gestão implantados.

Na segunda visita, a análise incluiu os seguintes assuntos a) o procedimento de treinamento admissional e periódico dos trabalhadores; b) a sistemática de auditoria do setor de SST; c) as modalidades de manutenção; d) os requisitos de SST para aquisição e contratação e; e) o tratamento das ações preventivas e corretivas. Nessa visita, alguns desses assuntos foram avaliados com base em entrevistas com os técnicos de segurança do setor de SST, além da análise de documentos. O detalhamento das fontes de evidências adotadas para avaliar cada tópico de SST é apresentado no capítulo 7.

A terceira visita foi dedicada à análise dos indicadores de acidentes, bem como à análise das investigações de acidentes conduzidas pela empresa. Durante essa visita foram apresentados os indicadores de desempenho da empresa por um dos técnicos de segurança. Foram também observados 50 registros de investigação de acidentes ocorridos entre janeiro e abril de 2007, juntamente com um técnico de segurança. Essa observação não teve o intuito de classificar os acidentes, mas teve o objetivo de solucionar as dúvidas relativas ao processo de investigação dos acidentes e das medidas corretivas tomadas.

Na quarta visita, o objetivo foi a análise do processo de identificação de perigos, avaliação de riscos e medidas preventivas, o qual consistiu na análise das ordens de serviço e do PPRA, documento que já havia sido observado na primeira reunião. Como havia 20 ordens de serviço, sendo várias com mais de 10 páginas, foi solicitado à empresa a indicação das cinco principais para uma avaliação detalhada. Assim, foram selecionadas as seguintes ordens de serviço: manual de operação de prensa, manual de operação de guilhotina e serra circular, manual de movimentação de cargas, manual de operação de solda e manual de máquina de



colocar construção interna de silenciosos. Estas ordens de serviço foram estudadas pelos examinadores juntamente com os técnicos de segurança, para esclarecimento de dúvidas. Além disso, o cumprimento das mesmas foi observado no chão-de-fábrica, com enfoque especial ao setor de estamparia, considerado o de maior risco pelos técnicos de segurança.

Na quinta visita, foi realizada a observação mais específica dos aspectos ligados ao enfoque da engenharia de resiliência, embora esses já viessem sendo observados nas visitas anteriores. Nessa visita, foi entrevistado o gerente de produção e o responsável pelo PCP (planejamento e controle da produção), no intuito de entender melhor as decisões relativas ao controle da produção e a influência da SST nesse aspecto. Em particular, essa entrevista buscou avaliar se e como eram realizados “julgamentos de sacrifício” de produção em favor da segurança e saúde. Também foi questionado ao gerente de produção e aos técnicos de segurança como era gerenciada a diferença entre o trabalho real executado na operação diária das máquinas e o trabalho prescrito nas respectivas ordens serviço.

Na sexta visita, foram entrevistados os trabalhadores e os gerentes das demais áreas que têm influência na SST, acerca dos fatores genéricos de SST. Foram entrevistados o diretor responsável pelo setor de segurança (diretor de qualidade, gestão de pessoas e tecnologia da informação), o diretor industrial, o gerente de gestão de pessoas e 2 grupos de 6 trabalhadores. As entrevistas com os dois diretores e o gerente foram realizadas individualmente e tiveram o intuito de confrontar suas percepções com aquelas já obtidas junto aos membros do setor de SST e gerente de produção nas visitas anteriores. Quando houve divergências nas percepções, o item foi investigado de maneira mais aprofundada pelos examinadores com base em outras fontes de evidências. Já com os trabalhadores, o objetivo das entrevistas foi verificar se o que era prescrito na documentação realmente estava sendo colocado em prática (abordagem operacional). Entretanto, as entrevistas conduzidas com os trabalhadores nessa visita não acrescentaram informações relevantes, visto que os trabalhadores tiveram dificuldade de expressar suas opiniões e se limitaram a responder de maneira assertiva.

Na sétima visita, o objetivo foi refazer a entrevista com os trabalhadores devido à importância da percepção dos mesmos como fonte de evidências para responder várias questões do MASST. Para isso, foi seguido rigorosamente o roteiro de perguntas do instrumento de avaliação do MASST, que solicitava a entrevista com os trabalhadores. Foram entrevistadas três duplas de trabalhadores: os dois primeiros com mais de cinco anos de empresa, os seguintes com menos de seis meses de trabalho na empresa e os últimos dois eram encarregados dos respectivos setores, com mais de cinco anos de empresa. As entrevistas,

com duração média de trinta minutos por dupla, foram bastante produtivas, tornando possível aproveitar melhor a contribuição dos trabalhadores.

A oitava visita foi programada para ocorrer um mês após a visita anterior, com o intuito de sanar dúvidas após a definição da pontuação individual de cada examinador e da reunião de consenso.

#### **5.5.5 Definição da pontuação individual de cada examinador**

Após a sétima visita, cada examinador finalizou a sua avaliação individual de acordo com os princípios de gestão solicitados pelo MASST. Essa tarefa durou, em média, quatro horas por examinador.

#### **5.5.6 Reunião de consenso e definição da pontuação final**

A reunião de consenso, a qual durou três horas, consistiu na comparação da pontuação de cada item entre os examinadores e a exposição de motivos que levaram a cada pontuação, havendo exaustiva discussão até o consenso da pontuação, o qual foi alcançado em todos os itens. Algumas discordâncias entre os examinadores foram esclarecidas com base na oitava visita.

Nessa visita, os seguintes aspectos foram reavaliados: a) a verificação no chão-de-fábrica dos procedimentos de manutenção corretiva e preventiva; b) a utilização efetiva ou não das ordens de serviço pelos trabalhadores e pelos instrutores de treinamento e; c) a existência ou não de diretrizes para o gerenciamento das mudanças. Ao final dessa visita, houve uma breve reunião de consenso desses itens e o processo de avaliação foi finalizado.

#### **5.5.7 Preparação e apresentação do relatório de avaliação**

O relatório foi preparado pelo examinador líder e foi apresentado em duas horas para o diretor responsável pelo setor de segurança (diretor de qualidade, gestão de pessoas e tecnologia da informação), o diretor industrial, o gerente de produção, a gerente de gestão de pessoas e os dois técnicos de segurança. Embora fosse importante a presença de representantes dos trabalhadores, os mesmos não foram convidados pela diretoria para participar da apresentação. A apresentação foi permeada por discussões e questionamentos, sendo que os participantes solicitaram uma apresentação resumida para o conselho diretor, o qual consiste na alta direção da empresa.

### 5.5.8 Avaliação do estudo de caso

No mesmo dia em que foi realizada a apresentação do relatório, o pesquisador realizou entrevistas individuais com alguns representantes da empresa para verificar a percepção dos mesmos sobre o estudo de caso. Os entrevistados foram os seguintes: diretor de qualidade, gestão de pessoas e tecnologia da informação, o diretor industrial, o gerente de produção, o gerente de gestão de pessoas e os dois técnicos de segurança. A entrevista foi estruturada em torno de três aspectos: relevância, utilidade e facilidade de uso do MASST. Esses aspectos e a avaliação do estudo de caso foram baseados nos roteiros desenvolvidos por Saurin (2002) e Ferreira (2006). O roteiro da entrevista é apresentado na Figura 33.

Além das entrevistas, a avaliação do estudo de caso contou com outras fontes de evidências, tais como o resultado da própria auditoria, a percepção dos examinadores (por meio da observação direta) e o tempo de aplicação do método.

<b>Crítérios básicos</b>	<b>Perguntas</b>
Relevância	1. Que aspecto você retiraria dos critérios e itens de avaliação da auditoria por considerar pouco relevante?
	2. Que aspecto você acrescentaria nos critérios e itens de avaliação da auditoria?
	3. O método de avaliação de sistemas de gestão da segurança e saúde é viável de ser implementado integralmente, como forma de avaliação para melhoria das condições de segurança e saúde?
Utilidade	4. Qual a contribuição do método para dar visibilidade a aspectos de SST que não ficariam visíveis por meio de outras auditorias?
	5. Qual a contribuição do método para a alteração de paradigmas gerenciais de SST?
	6. Qual a contribuição do método para identificar as causas sistêmicas da falta de segurança?
	7. Qual a contribuição do método para identificação dos aspectos de cada área gerencial no que diz respeito à SST?
Facilidade de uso	8. Qual a contribuição do método para identificar prioridades de ação?
	9. Em relação a outras auditorias, como você observa o tempo e pessoas utilizadas para aplicação do método?
	10. Como foi o entendimento dos aspectos do método não contemplados por meio de outras auditorias, tais como a engenharia de resiliência?
	11. O que poderia ter sido melhor desenvolvido durante a aplicação do método?

Figura 33 – Questionamentos para entrevista de avaliação do estudo de caso

## 6 ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO

### 6.1 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE AS AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E OS REQUISITOS DA OHSAS 18001

A Tabela 4 apresenta a quantidade percentual de itens do plano de segurança e saúde que contribuem para o atendimento de cada requisito da OHSAS 18001. Esses percentuais advêm do resultado da análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os requisitos da OHSAS 18001, apresentados na Figura 34. Essa análise não teve o intuito de avaliar a eficácia das ações adotadas, mas somente verificar se tais ações existiam e quais requisitos da OHSAS 18001 elas atendiam.

Tabela 4 – Percentuais de itens do plano de trabalho de segurança e saúde ocupacional em relação aos requisitos da OHSAS 18001

Item da OHSAS 18001	Requisito	Percentual
4.3.2	Requisitos legais e outros requisitos	41%
4.4.2	Treinamento, conscientização e competência	28%
4.4.6	Controle Operacional	27%
4.5.1	Monitoramento e verificação do desempenho	17%
4.3.1	Planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos	16%
4.4.3	Consulta e comunicação	14%
4.4.7	Preparação e atendimento a emergências	12%
4.5.2	Acidentes, incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas	9%
4.3.4	Programa (s) de Gestão da SST	8%
4.6	Análise crítica pela administração	5%
4.4.1	Estrutura e responsabilidade	4%
4.4.5	Controle de Documentos e dados	4%
4.5.4	Auditoria	4%
4.2	Política de SST	3%
4.3.3	Objetivos	3%
4.4.4	Documentação	1%
4.5.3	Registros e gestão de registros	1%

Atividades	Política de SST	Planejamento para ident. de perigos e avaliação e controle de riscos	Requisitos legais e outros requisitos	Objetivos	Programa (s) de Gestão da SST	Estrutura e responsabilidade	Treinamento, conscientização e competência	Consulta e comunicação	Documentação	Controle de Documentos e dados	Controle Operacional	Preparação e atendimento a emergências	Monitoramento e verificação do desempenho	Acidentes, inc., não conformidades e ações corretivas e preventivas	Registros e gestão de registros	Auditoria	Análise crítica pela administração
O QUÊ	4.2	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.4.1	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5	4.4.6	4.4.7	4.5.1	4.5.2	4.5.3	4.5.4	4.6
1 Assessoria, participação e acompanhamento Legal da CIPA																	
2 Treinamento do processo de segurança das empresas tercerizadas																	
3 Confeção do Mapa de Riscos (CIPA)																	
4 SIPAT																	
5 Pinturas de piso e saídas de emergência, retestes de extintores e mangueiras.																	
6 JSA - Análise de trabalho seguro.																	
7 Revisão do PPRA																	
8 Sinalização de segurança																	
9 COERGO																	
10 Educação no trânsito																	
11 Programa de Conservação Respiratória (PCR)																	
12 Fazer auditorias de segurança com check-list																	
13 Confeção do PPP/LTCAT																	
14 Confeção gráficos estatísticos,																	
15 Relatórios para D&C e para Anfavea																	
16 Reuniões com as áreas (Comitê de Segurança)																	
17 Integração de estagiários, novos funcionários e terceiros																	
18 Programa segurança do trabalho no Senai																	
19 Brig. de Emergência, treinamento e planos de emergência.																	
20 Investigação de acidentes do trabalho																	
...																	
56 Monitor o lixo hospitalar tanto na seleção e destino do resíduo final																	
57 Controle dos gastos com medicação																	
58 Controle de pessoal portadores de deficiências físicas																	
59 Controlar as ações corretivas dos relatórios de acidentes																	
60 Atendimento e registro de acidentes com e sem afastamento.																	
61 Ações de segurança																	
62 Ações p/ reduzir o índice de acidentes																	
63 Implantar PGR nos departamentos																	
64 Treinamento no processo de Segurança e saúde ocupacional																	
65 Instruções de trabalho																	
66 Plano de trabalho de saúde e segurança ocupacional																	
67 Política de segurança e saúde ocupacional																	
68 Política de ergonomia																	
69 Lançamento de objetivos anuais pela matriz americana																	
70 Organograma																	
71 Intranet com documentos de segurança																	
72 Controle de documentos e dados (ISO 9000)																	
73 OSH Goals and Objectives																	
74 Implantação de programa de incentivo à segurança, organização e limpeza																	
75 Plano de responsabilidade e prevenção de emergências (inclui PPCI)																	
76 Auditoria do DPS																	

Figura 34 – Associação entre as ações do plano de segurança e saúde com os requisitos da OHSAS 18001

Os dados da Tabela 4 indicam a forte ênfase do sistema de gestão em garantir o cumprimento dos requisitos legais (41%), os quais, nas questões de segurança e saúde, são extensos e de cumprimento obrigatório.

Em segundo lugar, com 28%, o requisito da OHSAS 18001 que mais tinha ações correspondentes no plano de segurança e saúde foi o de treinamento, conscientização e competência. Isso é coerente com o fato de que a maioria das ações de segurança e saúde necessita de disseminação junto aos trabalhadores por meio de treinamento.

Em terceiro lugar, com 27%, aparece o requisito de controle operacional. Esse requisito trata da implantação das ações de prevenção dos acidentes, como, por exemplo, o acompanhamento dos planos de ação do PPRA (programa de prevenção de riscos ambientais) e das medições do LTCAT (laudo técnico das condições ambientais do trabalho), o controle de entrega de EPI e o monitoramento do cumprimento das instruções de trabalho.

Os requisitos da OHSAS associados com menor frequência às ações do plano estão apresentados na parte inferior da Tabela 4, compreendendo a gestão de registros (1%) e a documentação (1%), as quais são atendidas na empresa por apenas uma ação do plano de segurança e saúde. Também estão associadas a poucas ações, os objetivos (3%) e a política de segurança e saúde (3%), os quais são definidos pela matriz estrangeira em conjunto com a filial brasileira.

Existem lacunas pontuais no atendimento aos requisitos da OHSAS 18001. Uma dessas lacunas diz respeito à necessidade de ampliar o número de procedimentos de segurança, denominados pela empresa de Análise do Trabalho Seguro ou JSA (*job safety analysis*). Isso ajudaria a atender completamente o requisito 4.3.1 (planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos) da OHSAS 18001. Além disso, seria necessário realizar uma avaliação formal dos riscos, indicando a severidade e a probabilidade para cada situação de perigo identificada.

Outro ponto que deixa a desejar é a existência de poucas ações que promovam a retroalimentação de informações no sistema. Por exemplo, os programas de gerenciamento auditivo e de resíduos químicos contêm a especificação de medidas preventivas e seu respectivo controle, porém não contêm uma diretriz formalizada para promover a retroalimentação dessas informações para confecção do próximo plano de segurança e saúde. Devido a esse fato, as várias atitudes e atividades que são desenvolvidas não costumam ter a sua eficiência e eficácia avaliadas, resultando em perda de oportunidades de aprendizagem que poderiam ser aproveitadas no próximo ciclo de planejamento.

Dentre os aspectos que apresentaram melhor desempenho, muitos estão ligados ao atendimento dos requisitos legais, tais como o fornecimento de EPI, a preparação e atendimento a emergências e os demais requisitos legais. Outro aspecto positivo foi o planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde, evidenciado pela expressiva melhoria do plano de segurança anual de 2004 para 2005, o qual passou a ter as ações mais detalhadas e com os responsáveis já designados. Um outro critério da OHSAS 18001 atendido por várias ações, a gestão e capacitação das pessoas, ainda apresenta possibilidades de melhoria. Embora sejam normalmente realizados treinamentos admissionais, os quais não atingem 100% dos contratados, não há mecanismos para avaliar se houve efetivo entendimento do que foi ensinado aos funcionários. Também não existem treinamentos periódicos em cada setor, os quais costumam acontecer de forma reativa, a partir de algum acontecimento indesejado ou determinação de um plano de ação corretiva.

Dentre os itens que apresentaram pior desempenho, salientaram-se aqueles estreitamente ligados à engenharia de resiliência, tais como o gerenciamento das mudanças e os indicadores proativos. Por exemplo, os quase-acidentes eram raramente detectados, pois não havia sistemática para envolver os trabalhadores no processo de relato. De outra parte, também houve um bom exemplo de indicador proativo, calculado com base em um questionário relativo às condições de trabalho sob o ponto de vista macroergonômico, o qual era periodicamente respondido por trabalhadores de diversos setores. O processo de gestão das mudanças estava em início de implantação, ainda bastante restrito e não disseminado. A empresa somente realizava as alterações nos procedimentos após a realização da mudança, para então, providenciar o respectivo treinamento.

Deste modo, a análise da associação entre as ações do plano de segurança e saúde e os requisitos da OHSAS 18001 possibilitou indícios preliminares do estágio de implantação do SGSST, bem como permitiu verificar que o desempenho na dimensão estrutural do SGSST possui várias oportunidades de melhoria.

## **6.2 ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO E PROCEDIMENTO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES**

Em relação aos indicadores de desempenho, os indicadores reativos adotados pela empresa eram os seguintes: taxa de frequência, taxa de gravidade, categorização pela parte do corpo

atingida e número de atestados (o qual não estava prontamente disponível). Dentre os indicadores de acidentes coletados, é preocupante a elevada ocorrência de acidentes com funcionários recém-contratados. Por exemplo, foi verificado que 33% dos acidentes de 2004 ocorreram com trabalhadores no primeiro ano de trabalho, o que, de acordo com os técnicos de segurança, poderia ser explicado pela alta rotatividade.

Os indicadores proativos eram limitados aos seguintes: número de quase-acidentes e o já citado questionário de avaliação das condições de trabalho. Com base nos dados disponíveis, seria possível calcular outros indicadores proativos de saúde, tais como horas de treinamento e o número de atendimentos, porém isso não era realizado.

Na seqüência do estudo, foram analisados os dados da empresa relativos à investigação de acidentes e quase-acidentes no ano base de 2004. A empresa possuía um formulário padrão no qual todos os acidentes eram registrados, contendo uma descrição sucinta do evento e informações complementares, tais como setor e dia da ocorrência. Esse documento também continha uma análise de causas, as quais eram subdivididas em fatores comportamentais e técnicos, além da definição de quem era a responsabilidade do acidente. Em 50% das investigações analisadas, as conclusões indicavam “falta de atenção do acidentado” e declaravam que o responsável pelo acidente era o próprio acidentado.

Em virtude da constatação desses problemas, verificou-se a necessidade de melhorias no processo de investigação de acidentes tendo em vista a necessidade de ampliação da visão em relação às causas de ocorrências de acidentes e à priorização das ações preventivas em relação às ações corretivas. O gerente de SST reconheceu a necessidade da empresa alterar a lógica de investigação, “saindo da zona de conforto, onde é mais fácil culpar um funcionário pelo acidente do que investigar a real falha no sistema”.

### **6.3 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE AS AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E OS PRINCÍPIOS PARA PROJETO DE PROCESSOS SEGUROS**

No caso do princípio 1 (tornar os limites visíveis), foi estabelecido que uma maneira típica de operacionalização era por meio da implantação de barreiras de quatro tipos, conforme definição de Hollnagel (2004): barreiras físicas, barreiras funcionais, barreiras simbólicas e barreiras imateriais.



No caso do princípio 2 (assegurar que os limites são respeitados), definiu-se que as maneiras típicas de operacionalização eram as seguintes: implantar as mesmas barreiras que tornam os limites visíveis; realizar auditorias de comportamento dos funcionários em relação ao cumprimento de regras e; realizar ações disciplinares em situações inaceitáveis de violação de normas reconhecidamente apropriadas.

No caso do princípio 3 (tornar os limites tolerantes a erros), definiu-se que as maneiras típicas de implantação seria a utilização de barreiras à prova de erros. Foi definido que para uma barreira ser caracterizada como à prova de erros, ela deveria atender a dois requisitos: possuir ênfase proativa e função de controle. Esse último requisito significa que não são deixados graus de liberdade para o operador decidir se adota ou não o procedimento seguro. Assim, exemplos de barreiras à prova de erros detectados na empresa investigada eram os sensores de presença nas prensas e dobradeiras e um sensor de presença na câmara de pintura. Tais sensores desligavam automaticamente as respectivas máquinas uma vez que o operador ingressasse em zona proibida. Vale salientar que barreiras com função reativa e função de controle também foram consideradas suficientes para atender ao princípio 3, porém com menor intensidade de associação. São exemplos dessas barreiras, as quais limitam as consequências dos perigos, os trava-quedas e outros EPI atenuadores.

Para definição da intensidade de associação entre cada prática e os princípios para projeto de processos seguros, a seguinte relação foi estabelecida: nenhuma relação (0); relação fraca (1); relação moderada (2) e; relação forte (3). A intensidade da relação foi definida pelo pesquisador.

Dentre os 92 itens do “plano de trabalho de saúde e segurança ocupacional” para o ano fiscal 2005, somente 40 (43%) atendiam a, pelo menos, um dos princípios para projeto de processos seguros (Tabela 5).

Dentre as 40 atividades que atendiam a pelo menos um dos princípios para projeto de processos seguros, 29 (73%) atendiam com, no mínimo, nota 1, ao princípio de tornar os limites visíveis, 28 (70%) de assegurar que os limites fossem respeitados e apenas duas (5%) de tornar os limites tolerantes a erros. Entretanto, considerando a pontuação total de cada princípio, o seguinte resultado foi obtido: 64 pontos (50%) para o princípio de assegurar que os limites são respeitados, 61 pontos (47%) para o princípio de tornar os limites visíveis e 4 pontos (3%) para o princípio de tornar os limites tolerantes a erros (Figura 35).

Tabela 5 – Análise do nível de associação entre as técnicas e ferramentas de gestão de SST da empresa e os princípios para projeto de processos seguros

Item	Técnica ou ferramenta	Tornar os limites visíveis	Assegurar que os limites são respeitados	Tornar os limites tolerantes a erros	TOTAL DE PONTOS
1	acompanhar a CIPA na identificação dos riscos do processo;	1	-	-	1
2	consensar e negociar os prazos de implementação das medidas corretivas/preventivas com a CIPA, DRHSE e Gerência;	2	2	-	4
3	acompanhar a elaboração do Mapa de Risco;	1	-	-	1
4	divulgar o Mapa de Risco nos displays dos departamentos (apresentar o MR e disponibilizar uma cópia no Departamento)	3	-	-	3
5	verificar com a gerência e Direção a data de realização da SIPAT - definir em conjunto com a CIPA a programação da SIPAT	2	-	-	2
6	ministrar os treinamentos nas reuniões da CIPA (Lcat/Pcmso/Ppra/Investigação de Acidentes), conforme o	2	2	-	4
7	divulgar o PPRA para os Departamentos	2	1	-	3
8	atualizar o Manual de Ergonomia/Procedimentos;	1	-	-	1
9	participar das reuniões dos Cômities de Ergonomia dos departamentos e unidade;	1	-	-	1
10	acompanhar os Planos de ação - Melhorias dos Departamentos	3	2	-	5
11	liberar a autorização de trabalho a quente	3	3	-	6
12	divulgar os Planos de Emergência nos Departamentos	2	-	-	2
13	liberação para Fechamentos de Válvula (Etiqueta Vermelha)	3	2	-	5
14	Elaborar JSA de acordo com as necessidade;	3	3	1	7
15	Providenciar treinamento dos funcionários na JSA (treinamento, registro)	-	3	-	3
16	Realizar o teste de Epi's nos departamentos de acordo com a necessidade (contato com fornecedores...)	1	-	-	1
17	Divulgar as melhorias implementadas (gazeta, murais, Tv John Deere);	2	-	-	2
18	Atualizar o Mapa Sonoro na indústria	2	1	-	3
19	Acompanhar o Programa PCA nos Departamentos;	-	2	-	2
20	Registrar e divulgar as melhorias implementadas	2	-	-	2
21	Fazer inspeção mensal nos sistemas de proteção respiratória. (check list)	-	1	-	1
22	Fazer a adequação do sistema de proteção respiratória conforme instrução normativa N° I da Fundacentro, para o DIPU.	2	2	-	4
23	Implementar o progma proteção respiratória conforme instrução normativa N° I da Fundacentro, para os soldadores.	2	2	-	4
24	Acompanhar o Programa PCR nos Departamentos;	-	2	-	2
25	Realizar inspeções de segurança nos departamentos visando identificar riscos de acidentes;	-	3	-	3
26	Monitorar o cumprimento das instruções de trabalho (Terceiros, Operação de empilhadeiras...)	-	3	-	3
27	Monitorar os sistemas de Proteção das Máquinas baseado no check list elaborado pelo Kiung (Lang);	-	3	-	3
28	Monitorar o Plano de Ação/melhorias dos Departamentos;	-	3	-	3
29	Gerar indicadores de ações;	1	-	-	1
30	Monitorar os Planos do Programa de Gerenciamento de Riscos;	-	2	-	2
31	Elaborar relatórios das inspeções enviar as áreas do programa Pisol; até o dia 30 cada mês	3	3	-	6
32	Realizar o Tour (Boas práticas) com a Gerência e Supervisão (Cada técnico nos departamentos de atuação)	-	3	-	3
33	Participar e realizar as reuniões de 5' conforme definição de locais e horários;	2	1	-	3
34	Realizar a Investigação de Acidentes (trabalho, trajeto, trânsito e incidentes) e emissão de relatórios da investigação.	2	-	-	2
35	Acrescentar as medidas Preventivas e Corretivas de acidentes nos Planos de Ação dos Departamentos (Monitorar);	3	3	-	6
36	Implantar o processo de Lockout (disponibilizar os kits para os setores, tirar fotos, confeccionar e implantar as fichas orientativas)	3	3	3	9
37	Participar das Reuniões dos comités de segurança de cada departamento	-	2	-	2
38	Integração de Segurança e Saúde: elaborar material de integração, ministrar treinamento, efetuar os registros	2	2	-	4
39	SENAI: elaborar material para as aulas e ministrar aulas	2	2	-	4
40	Risk Assessment: Desenvolver sistema de risk assessment e implementar sistema	3	3	-	6
<b>Total de atividades com pontuação mínima</b>		<b>29</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	
<b>Total de pontos</b>		<b>61</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	

Tal resultado se deve ao fato de haver diversas atividades de monitoramento e inspeção que buscam assegurar o cumprimento das regras e, conseqüentemente, o respeito aos limites, mas os tornam visíveis com um grau mais baixo de associação. Como exemplo, podem ser citadas as atividades de monitoramento dos planos de ação. Isso também parece refletir a ênfase em atuar sobre questões comportamentais, ao invés de atuar no projeto do trabalho.

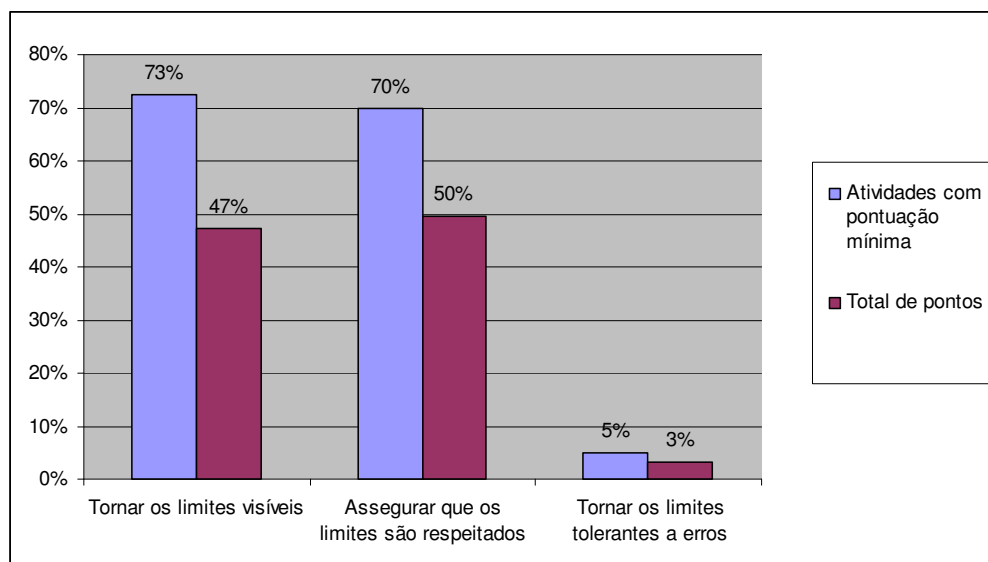


Figura 35 – Gráfico do percentual de atividades atendidas e da pontuação dos princípios para projeto de processos seguros

É importante ressaltar que, como esperado, as ações gerenciais que atingiram as notas finais mais altas foram as únicas que atenderam ao princípio de tornar os limites tolerantes a erros. Estas atividades foram: a) implantar o processo de *lockout* (9 pontos – nota máxima), que corresponde ao bloqueio físico de energia elétrica nos equipamentos que estão em manutenção, no intuito de evitar o acionamento acidental e; b) elaborar JSA de acordo com a necessidade (7 pontos), atividade que inclui a identificação dos perigos e planejamento das formas de controle, o que pode envolver o estabelecimento de limites tolerantes a erros, tais como os *lockouts*. É importante salientar que a atividade ‘a’ recebeu uma nota 3 no que diz respeito a sua associação com o princípio de tornar os limites tolerantes a erros, enquanto a atividade ‘b’ recebeu uma nota 1, visto que nem todas as JSA têm previsão de barreiras à prova de erros.

A análise realizada contribuiu para aumentar a compreensão do pesquisador acerca de conceitos normalmente apresentados de forma bastante abstrata na literatura de ER, sendo uma oportunidade para visualizar a aplicação prática dos mesmos. Também é importante

ressaltar a difícil compreensão dos princípios para projeto de processos seguros pelo pessoal da empresa, os quais não estavam familiarizados com os conceitos da ER.

#### 6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo exploratório, somado à revisão bibliográfica apresentada nos capítulos 2, 3 e 4, permitiu a identificação de características essenciais do método de avaliação de sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho, quais sejam:

- **Enfoque na engenharia de resiliência:** isso implica na avaliação de todos os princípios da ER discutidos no capítulo 3. Contudo, uma vez que a avaliação direta desses princípios tende a ser difícil, visto o seu alto grau de abstração, é necessário desenvolver perguntas que permitam avaliar indiretamente o atendimento aos mesmos, sempre que possível com base em múltiplas evidências, tais como documentação, indicadores e práticas de trabalho;
- **Consideração da dimensão estrutural:** são evidências típicas das auditorias tradicionais, a análise da documentação e dos registros para verificar se o SGSST está documentado adequadamente de modo a cumprir os requisitos solicitados;
- **Avaliação operacional e de desempenho dos SGSST:** é fundamental avaliar se o sistema planejado está sendo efetivamente colocado em prática e se os registros correspondem à realidade. Entrevistas com os trabalhadores e gerentes, observação dos locais de trabalho e análise dos resultados de indicadores reativos e proativos podem fornecer evidências para a comparação entre o sistema prescrito e o real;
- **Avaliação quantitativa:** no intuito de prover uma avaliação mais precisa e facilitar a identificação de prioridades, deve ser definida uma avaliação quantitativa relativa ao cumprimento dos requisitos, semelhante ao que ocorre atualmente na avaliação do PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade) e em vários métodos de auditoria de SGSST discutidos no capítulo 4;
- **Consenso entre os examinadores:** no intuito de diminuir a subjetividade da análise dos critérios de avaliação e a respectiva definição da pontuação de cada item, deve acontecer uma reunião de consenso entre os avaliadores para definição da pontuação;

- **Elevada experiência:** uma das desvantagens de uma auditoria com base na ER é que ele necessita uma elevada experiência e conhecimento dos examinadores, devido à complexidade dos assuntos tratados na avaliação. Assim, as perguntas deverão ser formuladas de modo a diminuir a necessidade de examinadores tão especializados. Em virtude disso, a análise dos princípios para o projeto de processos seguros, nos moldes realizados no estudo exploratório, não será utilizada na versão final do MASST;
- **Enfoque proativo:** a proatividade é um princípio chave da engenharia de resiliência, o qual se encontra permeado nos demais princípios. A proatividade se refere, principalmente, à antecipação dos perigos e medidas de controle, antes que venham a ocorrer os acidentes;
- **Consideração dos requisitos legais:** conforme exemplificado no estudo exploratório, as empresas tendem a despender esforços consideráveis para atenderem aos requisitos legais, devido ao grande número de leis, normas regulamentadoras e instruções normativas a serem seguidas. Deste modo, esse item não pode ser ignorado por qualquer método de auditoria de SGSST;
- **Consideração de elementos de SGSST propostos por normas:** é importante que o método de avaliação proposto nessa tese considere os elementos tradicionais de um SGSST, tais como a política e os objetivos de SST e a avaliação dos perigos tradicionais (perigos físicos, químicos e biológicos e microergonomia), já contemplados em normas de SGSST, tais como a OHSAS 18001, a BS 8800 e a ILO-OSH. Tais elementos proporcionam uma estrutura genérica que pode ser utilizada para incorporação dos princípios da ER em processos gerenciais de rotina;
- **Avaliação dos fatores genéricos:** devem ser levados em conta os fatores que têm influência indireta no desempenho da segurança, tais como a integração dos sistemas de gestão, a manutenção, a aquisição e contratação, o gerenciamento das mudanças e o ambiente externo à organização.

## **7 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - MASST**

### **7.1 CRITÉRIOS E ITENS DE MASST**

O método proposto consiste em um sistema estruturado de avaliação global do desempenho de segurança e saúde de uma organização, o qual foi desenvolvido, inicialmente, para aplicação no setor industrial.

A seleção dos critérios e itens foi feita com base nas normas OHSAS 18001, ILO-OSH e EASHW, assim como nos princípios da engenharia de resiliência (ER), os quais foram identificados na revisão bibliográfica. Na Figura 36 são apresentados os vinte e sete itens para cada um dos sete critérios do MASST. Os critérios correspondem às grandes categorias de avaliação e os itens às sub-categorias, as quais, por sua vez, são compostas pelos requisitos a serem auditados.

Para a definição dos critérios, inicialmente, foram selecionados os elementos do ciclo PDCA e das normas de SGSST: a) planejamento (critério 1 – planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde); b) execução (critério 2 – processos de produção); c) controle, dividido em duas partes distintas, a coleta de dados e a análise dos dados, respectivamente, critério 5 (planejamento do monitoramento do desempenho) e critério 7 (resultados) e; d) ação corretiva (critério 6 – retroalimentação e aprendizado).

A partir das contribuições advindas da revisão bibliográfica, foi definido o critério 4 (fatores genéricos da segurança), que representa aspectos indiretamente ligados à SST, mas que têm influência no seu desempenho. Por fim, foi definido o critério 3 (gestão e capacitação de pessoas), o qual é fundamental uma vez que as pessoas operam todo o sistema e encontram-se

permeadas pelos demais critérios. Cabe salientar que os critérios 3 e 4 estão associados a todas as etapas do PDCA. Por exemplo, o critério 3 (gestão e capacitação de pessoas), inclui os aspectos de treinamento e capacitação, os quais devem ser planejados e programados, em seguida serão realizados os treinamentos, os quais serão posteriormente avaliados e, por fim, o resultado dessa avaliação será retroalimentada para um novo planejamento, dando início ao ciclo novamente.

1 – Planejamento do sistema de gestão	1.1 – Objetivos e política do sistema de gestão de seg. e saúde
	1.2 – Planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde
	1.3 – Estrutura e responsabilidade
	1.4 – Documentação e registros
	1.5 – Requisitos legais
	1.6 – Compromisso da alta direção
2 – Processos de produção	2.1 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque tradicional
	2.2 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER
	2.3 – Avaliação de riscos
	2.4 – Planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional
	2.5 – Planejamento de ações preventivas com enfoque na ER
3 – Gestão e capacitação de pessoas	3.1 – Participação dos trabalhadores
	3.2 – Treinamento e capacitação
4 – Fatores genéricos da segurança	4.1 – Integração de sistemas de gestão
	4.2 – Gerenciamento das mudanças
	4.3 – Manutenção
	4.4 – Aquisição e contratação
	4.5 – Fatores externos
5 – Planejamento do monitoramento do desempenho	5.1 – Indicadores reativos
	5.2 – Indicadores proativos
	5.3 – Auditoria interna
6 – Retroalimentação e aprendizado	6.1 – Investigação de acidentes
	6.2 – Ações preventivas
	6.3 – Ações corretivas
	6.4 – Condução da análise crítica e melhoria contínua
7 – Resultados	7.1 – Desempenho reativo
	7.2 – Desempenho proativo

Figura 36 – Critérios e itens do MASST

Os itens do critério 1 (planejamento do sistema de gestão) estão ligados aos aspectos estruturais dos SGSST e foram selecionados com base na OHSAS 18001. O item 1.1 (objetivos e política do sistema de gestão de segurança e saúde) foi criado a partir da união dos requisitos de política de SST e objetivos de SST definidos pela OHSAS 18001. Um único item foi estabelecido visto que os mesmos estão intimamente ligados e dependem de decisões

tomadas pela alta direção da empresa. O item 1.2 (planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde) está diretamente relacionado ao item de programa de gestão de SST exigido pela OHSAS 18001. Os itens 1.3 (estrutura e responsabilidade) e 1.4 (documentação e registros) abordam aspectos burocráticos do SGSST exigidos pela OHSAS 18001, os quais são fundamentais para o seu bom desenvolvimento, conforme já explicado no capítulo 2. O item 1.5 (requisitos legais), além de constar da OHSAS 18001 (requisitos legais e outros requisitos), também teve sua necessidade reforçada pelas conclusões do estudo de caso exploratório. O compromisso da alta direção (item 1.6) está diretamente relacionado ao princípio da ER de mesmo nome, sendo contemplado no critério de planejamento do sistema de gestão.

Dentro do critério 2 (processos de produção), foram definidos três itens principais: a identificação de perigos, a avaliação de riscos e as medidas preventivas. De fato, tais itens correspondem às três primeiras etapas do ciclo de gerenciamento de riscos, conforme proposta de Baker et al. (1999). A quarta etapa desse ciclo, conforme proposta daquele autor, é o monitoramento da implantação das ações preventivas, tema tratado no MASST no item 6.2 e 6.3. Além disso, devido ao enfoque do MASST, optou-se por diferenciar os aspectos tradicionais dos relacionados à engenharia de resiliência. Assim, em relação à identificação de perigos, foram criados os itens 2.1 (identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque tradicional), o qual abrange principalmente a identificação dos perigos ambientais (físicos, químicos e biológicos), e 2.2 (identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER), o qual trata principalmente dos perigos de natureza sistêmica e organizacional. Em relação à avaliação de riscos, foi criado o item 2.3 (avaliação de riscos), o qual tem correspondência com o item de planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos da OHSAS 18001. Em relação às medidas preventivas, foram criados os itens 2.4 (planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional), relacionado ao item de controle operacional da OHSAS 18001, e o item 2.5 (planejamento de ações preventivas com enfoque na ER), o qual está ligado a dois princípios da ER: a) aprendizagem, uma vez que pressupõe a necessidade de aproximação entre o trabalho real e o trabalho prescrito; b) flexibilidade, uma vez que pressupõe a necessidade de que o planejamento contribua para equilibrar as pressões da produção em relação à SST.

No critério 3 (gestão e capacitação de pessoas), os itens foram selecionados a partir de dois requisitos da OHSAS 18001: a) treinamento, conscientização e competência e; b) comunicação e consulta. Sendo assim, contando com as contribuições da ILO-OSH, no



MASST foram criados os itens 3.1 (participação dos trabalhadores) e o item 3.2 (treinamento e capacitação). O pressuposto adotado foi de que, quanto mais os trabalhadores participarem e se interessarem pelos aspectos de SST, bem como quanto mais treinados e capacitados forem, mais conscientes eles estarão dos perigos e dos limites do comportamento seguro, atendendo ao princípio da ER de consciência. Em relação à comunicação, ela está dispersa por vários itens, visto que as ações realizadas já prevêm a respectiva comunicação (por exemplo, ao ser avaliada a existência de uma política de SST, também é avaliada se tal política é comunicada às partes interessadas).

Em relação ao critério 4 (fatores genéricos da segurança), dois itens no MASST foram selecionados a partir das contribuições da ILO-OSH e EASHW (item 4.1 – integração de sistemas e 4.4 – aquisição e contratação) e outros três a partir dos princípios da ER (4.2 – gerenciamento das mudanças, 4.3 – manutenção e 4.5 – fatores externos). Esses itens tiveram sua importância corroborada pelo estudo de caso exploratório, devido ao seu impacto no desempenho de SST.

Em relação ao critério 5 (planejamento do monitoramento do desempenho), os itens do MASST foram selecionados a partir do item da OHSAS 18001 denominado monitoramento e verificação do desempenho. Contudo, tendo em vista enfatizar o enfoque proativo da ER, os itens foram divididos em: 5.1 (indicadores reativos) e 5.2 (indicadores proativos). Complementando esse critério, foi estabelecido o item 5.3 (auditoria interna), o qual possui correspondência direta na OHSAS 18001.

Em relação ao critério 6 (retroalimentação e aprendizado), os itens 6.1 (investigação de acidentes), 6.2 (ações preventivas) e 6.3 (ações corretivas) foram selecionados a partir do item da OHSAS 18001 denominado de acidentes, incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas. Os itens 6.2 e 6.3 incluem também as atividades de controle e estão divididos, tendo em vista enfatizar o enfoque proativo da ER. Além disso, tais itens do MASST estão fortemente relacionados com o princípio de aprendizagem da ER. Já o item 6.4 do MASST (condução da análise crítica e melhoria contínua), foi criado a partir das contribuições do item de análise crítica pela administração da OHSAS 18001, do item de melhoria contínua da ILO-OSH e dos princípios da ER de aprendizagem e comprometimento da alta direção.

O critério 7 (resultados) foi estabelecido com base no enfoque do PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade) de ênfase nos resultados. Vale destacar que os outros seis critérios do MASST abordam os aspectos relacionados à gestão dos processos, sendo então necessário um item

com ênfase nos resultados. Sendo assim, foram criados os itens 7.1 (desempenho reativo) e 7.2 (desempenho proativo), de modo a analisar os resultados dos indicadores reativos e proativos definidos e coletados conforme itens 5.1 e 5.2 do MASST.

Uma vez que o MASST foi desenvolvido sob um enfoque sistêmico, é importante observar as interações existentes entre os seus critérios. No centro do sistema encontram-se os processos de produção, os quais recebem influência direta do planejamento do SGSST e dos fatores genéricos da segurança. Outra interação importante se dá entre os resultados de SST, os processos de produção e o planejamento do monitoramento do desempenho. Enquanto os resultados decorrem do desempenho dos processos de produção, a natureza dos resultados observados será decorrência do planejamento do monitoramento de desempenho, o qual define o que é relevante de ser analisado. Após a análise destes resultados, ocorre o aprendizado, alimentando um novo ciclo de planejamento do SGSST, completando o ciclo de retroalimentação. As pessoas também interagem intensamente com os processos de produção, contribuem para os resultados e a conseqüente retroalimentação.

A Figura 37 apresenta a associação entre cada item do MASST e os princípios da ER, bem como a associação entre cada item do MASST e os requisitos da OHSAS 18001, com acréscimos das normas ILO-OSH e EASHW.

De acordo com a Figura 37, o princípio da ER mais associado aos itens do MASST é o de consciência, o qual está associado a, pelo menos, um item em cada critério. Já o requisito da OHSAS 18001 mais freqüentemente associado aos itens do MASST é o de análise crítica pela administração, visto que as auditorias e o desempenho de SST fornecem subsídios para a análise da alta direção. Outros itens do MASST com freqüente associação com os princípios da ER foram os seguintes: item 1.6 (compromisso da alta direção), o único associado aos quatro princípios da ER; itens 4.2 (gerenciamento das mudanças) e 6.4 (condução da análise crítica e melhoria contínua), ambos associados a três dos quatro princípios da ER. De outro lado, os itens do MASST com associação menos freqüente com os princípios da ER foram os seguintes: controle de documentos e dados e gestão de registros, bem como os ligados aos requisitos legais e preparação e atendimento a emergências.

		Princípios da ER				Requisitos da Norma OHSAS 18001 e acréscimos da ILO-OSH e EASHW																						
		Comprometimento da alta direção	Aprendizagem	Flexibilidade	Consciência	Política de SST	Planejamento para ident. de perigos e avaliação e controle de riscos	Requisitos legais e outros requisitos	Objetivos	Programa (s) de Gestão da SST	Estrutura e responsabilidade	Treinamento, conscientização e competência	Consulta e comunicação	Documentação	Controle de Documentos e dados	Controle Operacional	Preparação e atendimento a emergências	Monitoramento e verificação do desempenho	Acidentes, incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas	Registros e gestão de registros	Auditoria	Análise crítica pela administração	Aquisição e Contratação	Integração de sistemas de gestão	Melhoria contínua	Participação dos trabalhadores	Saúde dos Trabalhadores	
Critérios e itens do MASST		1	2	3	4	4.2	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.4.1	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5	4.4.6	4.4.7	4.5.1	4.5.2	4.5.3	4.5.4	4.6	-	-	-	-	-	
1 – Planejamento do sistema de gestão	1.1 – Objetivos e política do sistema de gestão de seg. e saúde																											
	1.2 – Planejamento do sist. de gestão de segurança e saúde																											
	1.3 – Estrutura e responsabilidade																											
	1.4 – Documentação e registros																											
	1.5 – Requisitos legais																											
	1.6 – Compromisso da alta direção																											
2 – Processos de produção	2.1 – Ident. de perigos de acidentes e doenças com enf. tradicional																											
	2.2 – Ident. de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER																											
	2.3 – Avaliação de riscos																											
	2.4 – Planej. de ações preventivas com enfoque tradicional																											
	2.5 – Planej. de ações preventivas com enfoque na ER																											
3 – Gestão e capacitação de pessoas	3.1 – Participação dos trabalhadores																											
	3.2 – Treinamento e capacitação																											
4 – Fatores genéricos da segurança	4.1 – Integração de sistemas de gestão																											
	4.2 – Gerenciamento das mudanças																											
	4.3 – Manutenção																											
	4.4 – Aquisição e contratação																											
	4.5 – Fatores Externos																											
5 – Planejamento do monitoramento do desempenho	5.1 – Indicadores reativos																											
	5.2 – Indicadores proativos																											
	5.3 – Auditoria interna																											
6 – Retroalimentação e aprendizado	6.1 – Investigação de acidentes																											
	6.2 – Ações preventivas																											
	6.3 – Ações corretivas																											
	6.4 – Condução da análise crítica e melhoria contínua																											
7 – Resultados	7.1 – Desempenho reativo																											
	7.2 – Desempenho proativo																											

Relação direta ■ Relação parcial ▨

Figura 37 – Associação entre os itens do MASST e os critérios da ER e a OHSAS 18001 com acréscimos da ILO-OSH e EASHW

## 7.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO MASST

A aplicação do MASST se dá por meio da avaliação de cada item com base em uma série de questionamentos, os quais são apresentados neste subitem. Para cada item são apresentados os requisitos (cada alínea corresponde a um requisito), os quais solicitam a avaliação das práticas de gestão da organização. Tais práticas também devem ser avaliadas segundo os fatores de pontuação definidos pelo PNQ, tendo em vista verificar se as mesmas são adequadas aos requisitos, refinadas, proativas e ou inovadoras, se há continuidade, integração e o grau de disseminação pelas áreas, processos, produtos e ou pelas partes interessadas em que as práticas estão implantadas. Particularmente, os requisitos referentes ao critério 7 (resultados) solicitam a apresentação de dados que permitam fazer comparações apropriadas do nível atual de desempenho com dados de organizações consideradas como um referencial comparativo pertinente. A apresentação de resultados deve abranger uma série histórica de dados que permita analisar a sua tendência. Para isso, é necessária a apresentação dos resultados de, pelo menos, três períodos (normalmente anuais) consecutivos.

Ao longo do questionário, para cada item, são explicitadas o tipo de abordagem de avaliação (por desempenho, estrutural ou operacional) e as fontes de evidências recomendadas para a avaliação de cada requisito. De modo geral, o MASST utiliza as seguintes fontes de evidências: entrevistas com a alta direção, entrevistas com gerentes, entrevistas com representantes do setor de SST; entrevistas com trabalhadores; análise de documentos e registros e; observação direta. Em relação às entrevistas com representantes de SST, embora seja importante entrevistar todos os membros do setor, vale salientar que um membro (ou mais) deve ser designado para acompanhar toda a avaliação e atuar como representante do setor de SST perante os examinadores. Em relação à entrevista com os trabalhadores, é recomendada a realização de entrevistas em grupos. Tal proposta visa reduzir o tempo necessário de coleta de dados, em comparação a entrevistas individuais. A abordagem de entrevistas em grupo tem sido adotada nos trabalhos de avaliação ergonômica realizados pelo NDES/LOPP/UFRGS com bons resultados, sendo tipicamente entrevistados grupos com, no máximo, oito trabalhadores, de modo a incluir 30% da força de trabalho (FERREIRA, 2006). É recomendável que a amostra de trabalhadores entrevistados seja diversificada, incluindo tanto pessoas mais experientes e outros recém-contratados. A amostra também deve abranger pessoas de vários setores (caso não seja possível, focar os setores mais perigosos) e ser

realizada sem a interferência dos gerentes e pessoal de SST, visto que a privacidade é essencial.

É importante esclarecer que os roteiros a serem seguidos nas entrevistas correspondem aos próprios requisitos estabelecidos nas alíneas do MASST. Por exemplo, para a realização das entrevistas com os trabalhadores, é necessário que o examinador selecione todas as alíneas que possuem a indicação de que as entrevistas com trabalhadores são uma fonte de evidência recomendada.

Os requisitos em cada alínea foram redigidos conforme a perspectiva do examinador, no intuito de facilitar a avaliação. Por exemplo, no item 1.1, alínea ‘a’, a redação é: “Destacar quais objetivos de SST foram estabelecidos para a empresa”. Caso a redação tivesse o formato preconizado pelas normas de SGSST, tais como a OHSAS 18001, a redação poderia ser: “A empresa deve estabelecer objetivos para a SST”.

Assim, a redação de cada alínea é iniciada por um verbo, por exemplo, destacar, demonstrar, verificar. Nos casos em que a observação direta é fonte de evidências, a alínea inicia com o verbo observar. Nas demais alíneas, as fontes de evidências costumam ser múltiplas, incluindo a avaliação de aspectos estruturais e operacionais. Por isso, nesses casos não existe a utilização de um verbo específico.

Os requisitos diretamente relacionados aos princípios da engenharia de resiliência (ER) estão sublinhados para maior destaque. Além disso, ao lado de cada requisito relacionado à ER, é apresentado o princípio da ER que deverá ser atendido. Dentre as 112 alíneas, as quais são apresentadas na seqüência, 38 (34%) são relacionadas diretamente à ER.

## **7.2.1 Questionamentos do critério 1 – Planejamento do sistema de gestão**

### **1.1 – Objetivos e política do sistema de gestão de segurança e saúde**

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à formalização dos objetivos e da política de SST (requisitos: a, b, c, f, g), entrevista com representantes da alta direção (requisitos: a, b, c, d, f), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e, f, g, h) e entrevista com trabalhadores (requisitos: c, e, h).

- a) Destacar quais objetivos de SST foram estabelecidos para a empresa.
- b) Demonstrar como foi criada e qual é a política de SST.
- c) Destacar como a alta direção, a gerência, os supervisores e os demais trabalhadores auxiliaram na definição dos objetivos e da política de SST.
- d) Destacar como são definidas e priorizadas as metas a serem atingidas, verificando se são coerentes com os compromissos assumidos pela política.
- e) Verificar como as pessoas são comunicadas dos seus objetivos e dos prazos necessários para atingir as metas.
- f) Verificar como é feita a atualização dessas metas e da respectiva política, bem como qual é a periodicidade dessa atualização.
- g) Verificar se os objetivos e a política de SST levam em conta a melhoria contínua de modo a não ser complacente com a situação atual mesmo que esta indique bom desempenho. (comprometimento da alta direção e consciência)
- h) Descrever os métodos utilizados para a comunicação da política de SST em todos os níveis da organização e para as partes interessadas.

## 1.2 – Planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada ao planejamento das atividades de SST (requisitos: a, b, c), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e) e entrevista com trabalhadores (requisito: e).

- a) Descrever como é feito o planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho para atingir os objetivos da organização.
- b) Descrever como são definidas as atividades, os recursos necessários, os responsáveis e os prazos para atingir as metas estipuladas, além da periodicidade do planejamento.
- c) Verificar como a organização avalia e melhora o seu processo de planejamento de gestão de SST.
- d) Verificar como são definidas as prioridades para ações no planejamento e como são utilizados os resultados dos indicadores de desempenho para redefinir os itens do planejamento de SST.
- e) Destacar como os trabalhadores são informados e participam das mudanças efetuadas no planejamento.

### 1.3 – Estrutura e responsabilidade

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada ao organograma, responsabilidades e autoridade (requisitos: a, c), entrevista com representantes da alta direção (requisitos: a, b, c), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: b, c) e entrevista com trabalhadores (requisitos: b, c).

- a) Destacar como as funções, responsabilidades e autoridades relativas à SST são definidas dentro da hierarquia organizacional da empresa.
- b) Destacar como a empresa comunica a todos os envolvidos sobre suas responsabilidades, seu comprometimento e envolvimento para contribuir em alcançar os objetivos de segurança e saúde.
- c) Enfatizar como é feita e quem são os responsáveis pela avaliação do desempenho individual em SST, tendo em vista as responsabilidades e as metas definidas.

### 1.4 – Documentação e registros

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à gestão de documentos e registros (requisitos: b, c, d, e), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e) e entrevista com trabalhadores (requisito: b).

- a) Verificar se a documentação está adequada às necessidades da organização, especialmente em relação aos requisitos legais.
- b) Citar de que forma as informações e a documentação são colocadas à disposição dos usuários e se elas são apresentadas em versões atualizadas.
- c) Apresentar o procedimento para controlar a distribuição dos documentos e registros de forma a permitir a rápida localização dos mesmos.
- d) Descrever como documentos e registros importantes são disponibilizados no local de utilização.
- e) Verificar se a empresa possui um documento que descreva os principais elementos do SGSST e fornece orientação sobre a documentação relacionada. Verificar se o documento descreve adequadamente a sistemática do sistema de gestão de segurança e saúde.

## 1.5 – Requisitos legais

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** observação direta (requisitos: c, j), análise da documentação e registros referentes aos EPIs, CIPA, PCMSO, PPP, LTCAT e plano de emergência (requisitos: a, b, e, f, h, i, j, k), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a até m) e entrevista com trabalhadores (requisitos: a, b, c, d, f, g, h, k, l, m).

- a) Destacar se a empresa fornece aos empregados, gratuitamente, o EPI adequado (com Certificado de Aprovação – CA) para cada atividade de risco, conforme a NR6, em perfeito estado de conservação e funcionamento.
- b) Verificar se a empresa possui critérios para controlar as entregas e substituições dos EPI.
- c) Observar se os funcionários utilizam todos os EPI fornecidos para a finalidade a que se destina.
- d) Destacar como os funcionários são orientados e comunicados sobre a utilização correta dos EPI e sobre as suas responsabilidades com relação à guarda e conservação dos mesmos.
- e) Destacar como a organização tomou providências para estabelecer procedimentos e planos para identificar e atender as situações de emergência. Destacar a periodicidade com que o plano para atendimento de emergências é verificado e revisado.
- f) Apresentar como os trabalhadores são informados quanto aos procedimentos a serem adotados em caso de emergência.
- g) Verificar se a empresa possui uma equipe de funcionários treinados para prestar os primeiros socorros, para o primeiro combate ao fogo e para agir em outras situações de emergência.
- h) Como funciona a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Enfatizar se a CIPA realmente participa e auxilia na melhoria das condições de segurança no ambiente de trabalho e orienta os trabalhadores quanto à prevenção de acidentes. Destacar se existem outras modalidades de grupos ou times de segurança.
- i) Salientar como a empresa identifica as NRs que deve utilizar e como são verificadas regularmente para efetuar atualizações.
- j) Observar como a empresa vem cumprindo as respectivas NRs, especialmente no que se refere ao PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional) e ao SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho).



- k) Verificar se a empresa elabora o documento histórico-laboral do trabalhador (PPP) para aqueles que estão expostos a agentes nocivos prejudiciais à saúde ou à integridade física.
- l) Destacar como os funcionários e as partes interessadas são comunicados sobre a legislação vigente e outros requisitos.
- m) Verificar, no caso da ocorrência de algum acidente, quais são os cuidados tomados em relação aos funcionários acidentados e como é feito o acompanhamento do tratamento e reintegração ao trabalho dos mesmos.

## 1.6 – Compromisso da alta direção

**Abordagem:** operacional.

**Fontes de evidências:** entrevista com representantes da alta direção (requisitos: a, b, c, d, e, f), entrevista com representantes da gerência (requisitos: a, b, c, d, e, f), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e, f) e entrevista com trabalhadores (requisitos: a, b, c, e).

- a) Destacar como a alta direção participa ativamente dos esforços e interage com todas as partes interessadas, demonstrando comprometimento e buscando oportunidades para o desenvolvimento do SGSST. (comprometimento da alta direção e aprendizagem)
- b) Destacar como a alta direção está ciente da satisfação, motivação e bem-estar mental e social dos trabalhadores. (comprometimento da alta direção)
- c) Destacar como a alta direção assegura os recursos para o SGSST. (comprometimento da alta direção)
- d) Destacar se a alta direção demonstra preocupação com a melhoria do desempenho do SGSST e se existe acompanhamento em relação ao nível dos indicadores de desempenho de segurança, especialmente os proativos. (comprometimento da alta direção e consciência)
- e) Destacar como a alta direção demonstra o seu comprometimento com a segurança, tanto quanto às outras funções empresariais, tais como produção, marketing, vendas, etc. (comprometimento da alta direção)
- f) Verificar como é a posição da direção em relação ao gerenciamento das pressões da produção em relação à segurança. (comprometimento da alta direção e flexibilidade)

## 7.2.2 Questionamentos do critério 2 – Processos de produção

### 2.1 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque tradicional

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à identificação de perigos, como o PPRA (requisitos: a, b), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c) e entrevista com trabalhadores (requisito: c).

- a) Destacar como são identificados os perigos relacionados à saúde e segurança, principalmente perigos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (referidos na NR9).
- b) Avaliar como são identificados os perigos relacionados ao transporte e armazenamento de materiais. Por exemplo, verificar se o armazenamento dos materiais não está prejudicando o trânsito livre dos trabalhadores, a circulação de materiais e inclusive os acessos aos equipamentos de combate a incêndio e o gerenciamento dos materiais tóxicos, corrosivos e inflamáveis.
- c) Destacar como os trabalhadores são consultados acerca dos perigos do meio ambiente de trabalho.

### 2.2 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na engenharia de resiliência

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à identificação de perigos, como o PPRA e de gestão da saúde, como o PCMSO (requisito: a), entrevista com representantes do setor de SST (requisito: a), entrevista com os gerentes de produção e de recursos humanos (requisito: a) e entrevista com trabalhadores (requisito: a).

- a) Destacar como são identificados os perigos de natureza organizacional (por exemplo, pressões da produção e trabalho excessivamente fragmentado). (consciência)

### 2.3 – Avaliação de riscos

**Abordagem:** estrutural.

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à avaliação de riscos (requisitos: a, b) e entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b).

- a) Verificar como é realizada a avaliação de riscos, principalmente quais as bases utilizadas para confecção da matriz de riscos que atribui valores de severidade e probabilidade.
- b) Salientar como é feita a priorização dos riscos que devem ser reduzidos ou eliminados.

#### **2.4 – Planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional**

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** observação direta (requisitos: a, d, f), análise dos procedimentos relativos à SST (requisitos: a, c, d, e, f, g), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e, f, g) e entrevista com trabalhadores (requisitos: b, e, g).

- a) Observar como a empresa transforma em plano de ação os aspectos identificados na identificação de perigos e na avaliação de riscos. Descrever como a empresa promove a redação dos procedimentos de segurança sejam eles denominados ordens de serviço, APR – análise preliminar de riscos, instruções de trabalho, JSA – *Job safety analysis* ou análise do trabalho seguro e qual o nível de detalhamento.
- b) Descrever como é realizada a comunicação e implementação das ações preventivas. Destacar qual é a participação dos supervisores para efetiva implantação dos procedimentos.
- c) Descrever como a empresa estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.
- d) Observar como a empresa implementa o projeto, as adequações e as adaptações das máquinas, dos equipamentos e do meio ambiente que compõem um posto de trabalho. Observar também os aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário e à própria organização do trabalho.
- e) Destacar como os trabalhadores são orientados em relação aos aspectos ergonômicos.
- f) Observar o ambiente de trabalho em que os trabalhadores estão executando seus serviços. Descrever se o layout favorece a segurança e como é realizada a organização e a limpeza das áreas de trabalho. Destacar se a organização possui algum programa 5S ou similar e como os funcionários são instruídos quanto às medidas de ordem e limpeza do local de trabalho.

- g) Descrever os procedimentos relativos à manutenção da saúde dos trabalhadores. Destacar como é feito o cumprimento legal do PCMSO e qual a política de saúde da empresa.

## 2.5 – Planejamento de ações preventivas com enfoque na ER

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** observação direta (requisitos: a, b, d), análise dos procedimentos relativos à SST (requisitos: a, b, d, e), entrevista com representantes da alta direção (c, d), entrevista com o gerente de produção (requisitos: a, b, c, d, e), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e) e entrevista com trabalhadores (requisitos: a, c, d).

- a) Observar como é gerenciada a diferença entre o trabalho real e o prescrito. Descrever como é realizado o sistema de monitoramento e modificação dos procedimentos de SST e como são gerenciadas as adaptações tomadas pelos trabalhadores em relação aos procedimentos de SST. (flexibilidade)
- b) Observar como os princípios para o projeto de processos seguros são contemplados nos procedimentos de segurança da empresa. Destacar como a formulação dos procedimentos deixa transparente quais são os limites do trabalho seguro e como detectar erros e recuperar o controle. Além disso, destacar quais os mecanismos existentes para que os limites sejam tornados visíveis, respeitados e ou tolerantes a erros. (flexibilidade)
- c) Verificar como o pessoal operacional (gerentes, supervisores, etc.) tem autonomia para tomar decisões que influenciam na segurança, tal como parar a produção caso haja uma situação de perigo. Relatar se já houve recusa de trabalho por causa das condições inadequadas de segurança e se a empresa tem diretrizes para lidar com isso. (flexibilidade)
- d) Tendo em vista a aparente oposição entre segurança e produção, em que oportunidades podem ser observados os “julgamentos de sacrifício” da produção? Destacar se os procedimentos incluem diretrizes a respeito de como fazer esses julgamentos e se há indicação das situações ou postos de trabalho mais prováveis em que tais julgamentos se façam necessários. (flexibilidade)
- e) Verificar se as ações preventivas planejadas levam em conta o enfoque sistêmico, o ponto de vista macroergonômico e os perigos organizacionais. (aprendizagem)

### 7.2.3 Questionamentos do critério 3 – Gestão e capacitação das pessoas

#### 3.1 – Participação dos trabalhadores

**Abordagem:** operacional.

**Fontes de evidências:** entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b) entrevista com trabalhadores (requisitos: a, b).

- a) Destacar como é a abordagem participativa dos trabalhadores. Verificar o grau de envolvimento dos trabalhadores para melhorar a segurança no dia-a-dia do trabalho, destacando as modalidades de participação, sejam mais ativas ou passivas.
- b) Destacar se as opiniões dos trabalhadores são observadas no contexto do projeto do processo de trabalho. (consciência e aprendizagem)

#### 3.2 – Treinamento e capacitação

**Abordagem:** estrutural e operacional.

**Fontes de evidências:** observação direta (requisito: f), análise da documentação relacionada ao treinamento (requisitos: a, b, c, d, e, f, g), entrevista com o gerente de recursos humanos (requisitos: a, b, c, d, e, f, g), entrevista com os representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c, d, e, f, g) e entrevista com trabalhadores (requisitos: a, b, c, d).

- a) Descrever qual o procedimento para o treinamento dos recém-contratados. Destacar quando esses funcionários recebem treinamento e o percentual de trabalhadores recém-contratados treinados pela empresa.
- b) Descrever como é desenvolvida a capacitação pessoal e profissional dos trabalhadores para realizarem suas funções dentro dos preceitos da gestão da segurança e saúde. Verificar quando os funcionários recebem treinamento e a frequência dos treinamentos periódicos.
- c) Destacar se existem diretrizes para verificar a eficácia dos treinamentos, sejam admissionais ou periódicos.
- d) Descrever como são avaliadas as necessidades de treinamento e quem está apto a identificar tais necessidades e definir os temas prioritários para os treinamentos.

- e) Verificar se o programa de capacitação estimula a atuação proativa dos trabalhadores e se prepara o trabalhador também em habilidades gerenciais e comportamentais (por exemplo, comunicação, formulação e identificação de problemas), além das habilidades técnicas. (consciência e aprendizagem)
- f) Observar qual o nível e as modalidades de integração entre os treinamentos de produção e de segurança. (consciência e aprendizagem)
- g) Destacar se o treinamento dos trabalhadores leva em conta os aspectos relacionados aos princípios para o projeto de processos seguros, tais como o reconhecimento e respeito aos limites do trabalho seguro e, principalmente, como detectar erros e recuperar o controle. (consciência e aprendizagem)

## **7.2.4 Questionamentos do critério 4 – Fatores genéricos da segurança**

### **4.1 – Integração de sistemas de gestão**

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à integração dos sistemas de gestão (requisitos: a, b) e entrevista com representantes da direção nos respectivos sistemas de gestão (requisitos: a, b).

- a) Destacar como a organização realiza a integração dos sistemas de gestão de segurança e saúde, gestão da qualidade e gestão ambiental.
- b) Verificar se há meios para avaliar a integração o grau de implantação de cada sistema.

### **4.2 – Gerenciamento de mudanças**

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada ao gerenciamento de mudanças (requisitos: a, b) e entrevista com o gerente de produção e representantes de SST (requisitos: a, b).

- a) Descrever os procedimentos utilizados para o gerenciamento de mudanças na organização. (flexibilidade)
- b) Destacar a eficiência do sistema de informações adotado para gerenciar, monitorar e comunicar possíveis mudanças nos processos e no meio ambiente de trabalho.

especialmente no que diz respeito aos perigos e riscos potenciais associados a estas mudanças. (aprendizagem e consciência)

### 4.3 – Manutenção

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à manutenção (requisitos: a, b) e entrevista com o gerente de produção e representantes de SST (requisitos: a, b).

- a) Apresentar como é realizada a manutenção preventiva das máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Verificar se a análise de eficiência da manutenção leva em consideração critérios de SST.
- b) Apresentar como é realizada a manutenção corretiva das máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações, além de descrever o estado de conservação e as condições de segurança em que os mesmos se encontram.
- c) Verificar se a manutenção corretiva e a preventiva levam em conta os perigos previamente levantados, seja com enfoque tradicional ou na ER. (consciência)

### 4.4 – Aquisição e contratação

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** observação direta (requisito: c), análise da documentação relacionada à contratação de pessoal e aquisição de bens e serviços (requisitos: a, b, c, d) e entrevista com gerentes de recursos humanos e suprimentos (requisitos: a, b, c, d).

- a) Descrever quais são os aspectos e critérios relevantes à segurança e à ergonomia considerados para realizar as aquisições de matéria-prima, equipamentos e tecnologia. Verificar se as aquisições estão em conformidade com normas técnicas brasileiras ou internacionais.
- b) Explicar quais são os aspectos e critérios relativos à segurança considerados pela empresa para as contratações de terceiros. Por exemplo, destacar se a empresa estabelece critérios de seleção com base em indicadores de desempenho de segurança e se os contratos com terceirizados esclarecem as responsabilidades deles sobre a segurança.
- c) Observar as condições de trabalho dos terceirizados, no intuito de verificar se estão alocados em tarefas de alto risco.

- d) Identificar se a empresa inclui aspectos de segurança e saúde na seleção e contratação de trabalhadores. Verificar quais são os critérios adotados e se existem critérios especiais para a seleção de gerentes de linha e supervisores, tais como atributos de liderança, habilidades relativas à avaliação e motivação de pessoal e identificação de perigos e riscos.

#### **4.5 – Fatores externos relacionados à segurança e saúde**

**Abordagem:** operacional

**Fontes de evidências:** entrevista com representantes da alta direção e gerentes de produção, recursos humanos, financeiro e de SST (requisitos: a, b).

- a) Destacar como a empresa realiza a análise das oportunidades (por exemplo, avaliar se a empresa proporciona cursos de alfabetização para funcionários, parceria de pré-fiscalização com a Delegacia Regional do Trabalho, pré-qualificação da mão-de-obra da região e parceria com o sindicato dos trabalhadores) e ameaças (por exemplo, o nível de concorrência na região, a situação financeira e mercadológica da empresa) do ambiente externo em termos de segurança e saúde. (comprometimento da alta direção)
- b) Avaliar se a empresa atua de maneira proativa frente a essas ameaças e oportunidades. (comprometimento da alta direção)

#### **7.2.5 Questionamentos do critério 5 – Planejamento do monitoramento do desempenho**

##### **5.1 – Indicadores reativos**

**Abordagem:** estrutural e por desempenho

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à medição de indicadores (requisitos: a, b) e entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b).

- a) Descrever como a empresa estabelece um plano de medição de indicadores reativos e como estes são coletados. Explicar quais são os indicadores reativos considerados, como as medições e monitoramento são estabelecidos e com que periodicidade.
- b) Destacar como é feita a reavaliação da adequação dos indicadores existentes.



## 5.2 – Indicadores proativos

**Abordagem:** estrutural e por desempenho

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à medição de indicadores (requisitos: a, b, c) e entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c).

- a) Descrever como a empresa estabelece um plano de medição de indicadores proativos e como estes são coletados. Relatar como os métodos de prevenção são avaliados para fornecer evidências da eficácia do SGSST. Explicar quais são os indicadores proativos considerados, porque esses foram selecionados, como as medições são realizadas e com que periodicidade. (consciência)
- b) Destacar como é monitorada a pressão da produção em relação à segurança. (consciência)
- c) Avaliar como é feita a reavaliação da adequação dos indicadores existentes. (consciência)

## 5.3 – Auditoria interna

**Abordagem:** estrutural e por desempenho

**Fontes de evidências:** análise da documentação relacionada à auditoria (requisitos: a, b, c) e entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c).

- a) Destacar se o SGSST é auditado periodicamente e quais fatores são considerados para desenvolver e realizar uma auditoria interna.
- b) Destacar se são usadas múltiplas fontes de evidências na auditoria (por exemplo, check lists, questionários, anotações, relatórios de acidentes e incidentes e procedimentos de inspeção).
- c) Verificar se são realizadas auditorias de segunda parte e terceira parte.

## 7.2.6 Questionamentos do critério 6 – Retroalimentação e aprendizado

### 6.1 – Investigação de incidentes

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação e registros relacionados à investigação de acidentes (requisitos: a, b, c, d, e), entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c, d, e) e entrevista com trabalhadores (requisitos: a, d).

- a) Mostrar como é feita a sistemática para investigação de acidentes e quase-acidentes e as técnicas utilizadas para investigar as causas dos incidentes. Citar os responsáveis por investigar os acidentes e quase-acidentes e se a investigação define as causas raízes do acidente.
- b) Verificar se as conclusões da investigação contemplam causas enfatizadas pela visão da ER (por exemplo, pressões da produção, as diferenças entre o trabalho prescrito e real, os aspectos macroergonômicos, identificação de migrações graduais de desempenho). (aprendizagem)
- c) Verificar o quanto a investigação se aprofunda na análise da contribuição do fator humano e dos fatores técnicos e organizacionais, bem como nas interfaces entre os mesmos. Verificar o quanto o papel do contexto em que ocorreu o acidente é enfatizado. (aprendizagem e consciência)
- d) Verificar se a opinião do acidentado foi realmente levada em conta na investigação. (aprendizagem)
- e) Verificar como é realizada a retroalimentação ou aprendizagem a partir da análise da investigação de incidentes. (aprendizagem)

### 6.2 – Ações preventivas

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação e registros relacionados às ações preventivas (requisitos: a, b, c), entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c) e entrevista com trabalhadores (requisito: b).

- a) Verificar como os mecanismos de controle de SST contribuem para a implantação das ações preventivas.

- b) Verificar como é o acompanhamento da implantação da ação preventiva definida, a fim de evitar desvios, e como é comunicado às partes interessadas.
- c) Verificar se as ações preventivas contribuem para aproximar os procedimentos (trabalho prescrito) do trabalho real (efetivamente realizado). (aprendizagem)

### 6.3 – Ações corretivas

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação e registros relacionados às ações corretivas (requisitos: a, b, c) e entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c) e entrevista com trabalhadores (requisito: c).

- a) Verificar como os mecanismos de controle de SST contribuem para a implantação das ações corretivas.
- b) Explicar como é o processo de realização de ações corretivas, a verificação e o cumprimento dos prazos.
- c) Explicar como é realizado o acompanhamento para comprovar se a ação corretiva foi eficaz e como é comunicado o plano de ação corretiva às partes interessadas.

### 6.4 – Condução da análise crítica e melhoria contínua

**Abordagem:** estrutural e operacional

**Fontes de evidências:** análise da documentação e registros relacionados à análise crítica (requisitos: a, b, c, d, e, f), entrevista com gerente de produção e de recursos humanos (requisitos: a, b, c, d, e, f) e entrevista com representantes de SST (requisitos: a, b, c, d, e, f).

- a) Verificar como a alta direção analisa criticamente a segurança e saúde para avaliar o seu desempenho e estabelecer melhorias. Descrever de que forma a empresa avalia e melhora sua capacidade de análise e seleção de dados para determinar prioridades e melhorias.
- b) Explicar como é efetivada a análise dos indicadores de desempenho para efetuar a análise crítica. Salientar se o processo de análise crítica permite que a gerência avalie adequadamente as informações coletadas.
- c) Descrever como os mecanismos para avaliação periódica do sistema de gestão de segurança e saúde geram a implementação de melhorias ou inovações em suas práticas. (aprendizagem)

- d) Apresentar como é realizado o monitoramento das ações de inovação ou melhoria no desempenho da segurança e saúde. (consciência)
- e) Verificar os mecanismos de aprendizagem dos trabalhadores e da gerência, seja através dos resultados das investigações de acidentes e quase-acidentes, das ações corretivas e preventivas, das alterações e melhorias dos procedimentos, do resultado de auditoria e inspeções. (aprendizagem)
- f) Verificar se ocorre aprendizado também a partir de situações normais e positivas, tais como as situações de adaptações positivas dos trabalhadores (excluir violações que não podem ser toleradas), os *feedbacks* positivos dos quase-acidentes e a identificação das causas dos sucessos, por exemplo, porque o trabalho real está sendo eficaz. (aprendizagem)

## 7.2.7 Questionamentos do critério 7 – Resultados

### 7.1 – Desempenho reativo

**Abordagem:** por desempenho

**Fontes de evidências:** análise dos registros dos resultados dos indicadores reativos (requisitos: a, b), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c) e entrevista com trabalhadores (requisito: c).

- a) Apresentar e explicar a situação atual e a tendência referente ao desempenho reativo, através da demonstração e análise dos resultados dos indicadores referentes a acidentes, doenças, reclamações trabalhistas e outras evidências históricas de desempenho reativo da segurança e saúde. Verificar ainda o acompanhamento da extensão pela qual os objetivos e metas foram atingidos.
- b) Verificar se existe a comparação dos indicadores com *benchmarks* externos.
- c) Verificar como esses resultados estão sendo divulgados aos trabalhadores e outros setores da empresa.

## 7.2 – Desempenho proativo

**Abordagem:** por desempenho

**Fontes de evidências:** análise dos registros dos resultados dos indicadores reativos (requisitos: a, b, c), entrevista com representantes do setor de SST (requisitos: a, b, c) e entrevista com trabalhadores (requisito: d).

- a) Apresentar e explicar a situação atual e a tendência referente ao desempenho proativo, através da demonstração e análise dos resultados dos indicadores referentes a quase-acidentes, resultados de auditorias, questionários de saúde e listas de verificação sobre as condições e o meio ambiente de trabalho. (consciência)
- b) Verificar registro de dados e resultados de monitoramento e medições suficientes para análise das ações proativas e conferir se os objetivos e metas foram atingidos. (consciência)
- c) Verificar se existe a comparação dos indicadores com *benchmarks* externos. (consciência)
- d) Descrever como esses resultados estão sendo divulgados aos trabalhadores e outros setores da empresa. (consciência)

### 7.2.8 Associação das fontes de evidência com os itens do MASST

A Figura 38 apresenta um resumo das fontes de evidência requeridas pelo MASST, tendo as mesmas sido divididas conforme a abordagem da avaliação: estrutural, operacional e por desempenho. De acordo com a Figura 38, pode-se perceber que os itens do MASST são avaliados com base em, no mínimo, duas fontes de evidências (por exemplo, fatores externos) e, no máximo, cinco fontes de evidências (por exemplo, planejamento de ações preventivas com enfoque na ER). Essa figura também indica que o MASST concilia de modo equilibrado a abordagem estrutural e a operacional, visto que vinte e quatro, dentre os seus vinte e sete itens, adotam tanto fontes de evidências ligadas à documentação (típicas da abordagem estrutural), quanto fontes ligadas a entrevistas ou observação direta (típicas da abordagem operacional).

		Fontes de evidência						Requisitos relacionados à ER
		Estrutural	Desempenho	Operacional				
		Análise de documentação e registros	Análise dos registros dos resultados	Observação direta	Entrevistas com a alta direção	Entrevistas com gerentes	Entrevistas com representantes de SST	
1 – Planejamento do sistema de gestão	1.1 – Objetivos e política do sistema de gestão de seg. e saúde							
	1.2 – Planejamento do sist. de gestão de segurança e saúde							
	1.3 – Estrutura e responsabilidade							
	1.4 – Documentação e registros							
	1.5 – Requisitos legais							
	1.6 – Compromisso da alta direção							
2 – Processos de produção	2.1 – Ident. de perigos de acidentes e doenças com enf. tradicional							
	2.2 – Ident. de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER							
	2.3 – Avaliação de riscos							
	2.4 – Planej. de ações preventivas com enfoque tradicional							
	2.5 – Planej. de ações preventivas com enfoque na ER							
3 – Gestão e capacitação de pessoas	3.1 – Participação dos trabalhadores							
	3.2 – Treinamento e capacitação							
4 – Fatores genéricos da segurança	4.1 – Integração de sistemas de gestão							
	4.2 – Gerenciamento das mudanças							
	4.3 – Manutenção							
	4.4 – Aquisição e contratação							
	4.5 – Fatores Externos							
5 – Planejamento do monitoramento do desempenho	5.1 – Indicadores reativos							
	5.2 – Indicadores proativos							
	5.3 – Auditoria interna							
6 – Retroalimentação e aprendizado	6.1 – Investigação de acidentes							
	6.2 – Ações preventivas							
	6.3 – Ações corretivas							
	6.4 – Condução da análise crítica e melhoria contínua							
7 – Resultados	7.1 – Desempenho reativo							
	7.2 – Desempenho proativo							

Figura 38 – Associação entre os itens do MASST e as fontes de evidência requeridas para o instrumento de avaliação do MASST

### 7.3 PASSOS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO

Os passos para aplicação do método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde (MASST) estão apresentados na Figura 39.

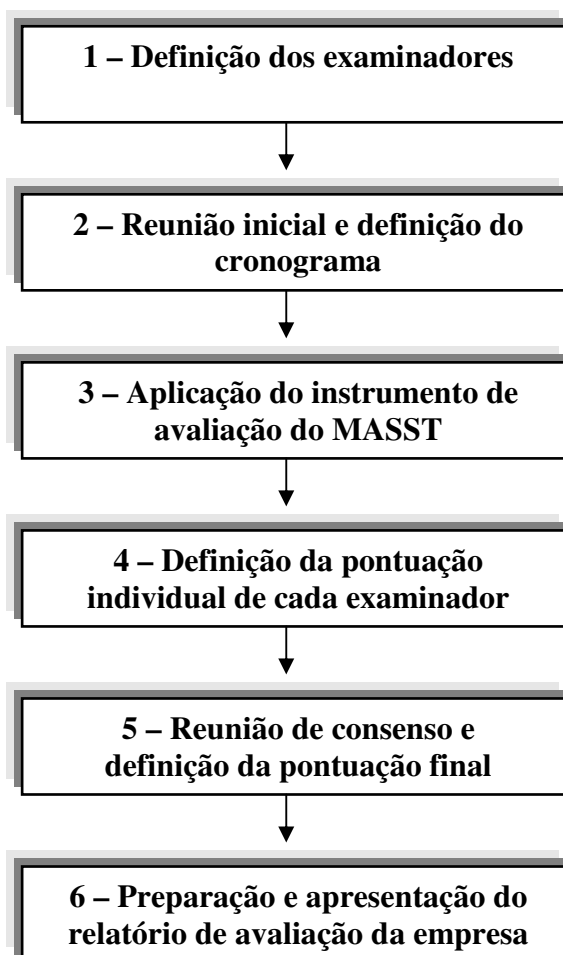


Figura 39 – Passos para aplicação do MASST

#### 7.3.1 Fase 1 – Definição dos examinadores

Nesta fase, é definida a equipe de examinadores para avaliação, que deve composta por, no mínimo, dois examinadores. Os examinadores podem ser externos, internos ou mistos. Em relação à utilização de examinadores externos, além de ser preferível na primeira avaliação em vista da elevada experiência requerida, Hopkins (2000) aponta que a utilização de um auditor externo experiente, mesmo que esporádica, proporciona uma auditoria “sem medos ou favores”, com uma observação independente acerca do atual estágio organizacional do SGSST. No caso da utilização de examinadores internos, deve-se capacitá-los adequadamente

para o bom desenvolvimento da avaliação, principalmente no que diz respeito aos aspectos relacionados à ER. Dependendo do porte da empresa, do número de unidades industriais e ou filiais e das atividades que ela desenvolve, pode ser necessário um número maior de examinadores.

O examinador mais experiente usualmente é denominado examinador líder e deve exercer a função de liderar, acompanhar e coordenar as atividades dos examinadores, conduzir a reunião de consenso e produzir o relatório final de avaliação. O examinador líder deve designar os demais examinadores, sendo que todos devem ter conhecimento dos princípios da ER e experiência profissional adequada em SST. Caso haja substancial desnível de conhecimento entre os examinadores, o examinador líder deve promover uma reunião para nivelamento em relação aos aspectos da ER, SST e instrumento de avaliação do MASST.

Além disso, outros requisitos que os examinadores devem atender são os seguintes (BOTTOMLEY, 1999; BARRON, 2000; ABNT, 2002):

- compreender detalhadamente o método de avaliação e manter-se fiel ao seu objetivo;
- avaliar e analisar criticamente as informações do SGSST conforme preconiza o MASST, de maneira imparcial;
- ter uma postura investigativa para buscar informações das práticas de gestão de segurança e saúde, dando relevância às evidências observadas e solicitar maiores esclarecimentos quando necessário e;
- contornar os percalços com diplomacia.

### **7.3.2 Fase 2 – Reunião inicial e definição do cronograma**

Essa etapa consiste de uma reunião que possui os seguintes objetivos:

- a) apresentação mútua entre a equipe da empresa e os examinadores;
- b) explanação dos principais objetivos, dos itens e critérios, bem como o instrumento de avaliação do MASST, evidenciando a importância dos requisitos do método para a empresa como um todo. É fundamental a compreensão e a conscientização de todos os envolvidos sobre os principais aspectos e a sistemática do método, tendo em vista facilitar futuras discussões acerca dos resultados;



- c) negociação do cronograma do processo de avaliação, a fim de proporcionar um desempenho satisfatório do trabalho em campo. O cronograma deve abranger as seguintes atividades: definição do horário e número de visitas à empresa para análise da documentação, entrevistas e observações; reunião de consenso com os examinadores e; divulgação do relatório de avaliação;
- d) nivelamento acerca dos conceitos da engenharia de resiliência. Esse nivelamento pode ser baseado no roteiro apresentado no Apêndice 1, o qual pode ser ministrado para a equipe da empresa em um tempo de aproximadamente 45 minutos;
- e) conhecer o perfil da empresa para melhor compreender e avaliar as práticas de gestão adotadas. Nesse sentido, se recomenda que, na reunião inicial, seja preenchido o formulário de caracterização da empresa (Apêndice 2) com o objetivo de obter dados tais como: o número de funcionários, setor, variedade de produtos e processos, clientes, fornecedores, dentre outros. Com base neste perfil, o examinador pode ter uma idéia preliminar do quanto as características da empresa têm em comum com as características de sistemas complexos (discutidas no capítulo 2), contexto que potencializa a utilidade do MASST.

### **7.3.3 Fase 3 – Aplicação do instrumento de avaliação do MASST**

A avaliação consiste na verificação e análise das práticas de gestão de SST conduzidas pela empresa, em relação ao instrumento de avaliação dos critérios e itens do MASST. Assim, deve-se obedecer aos seguintes aspectos: a) compreender os princípios dos critérios e itens de avaliação; b) verificar se todos os critérios e itens foram respondidos e ou observados.

A seguir é apresentada a seqüência de observação sugerida para a aplicação do MASST. A seqüência proposta visa a facilitar a avaliação, visto que, se fosse seguida a seqüência numérica dos critérios e itens, um mesmo documento ou entrevistado deveriam ser consultados em dois momentos diferentes. Por exemplo, no caso das entrevistas com a alta direção, a qual costuma ter acesso mais difícil por parte dos examinadores, existe a necessidade dessa entrevista para subsidiar a avaliação dos itens 1.1, 1.3, 1.6 e 4.5. Caso fosse seguida a ordem numérica, seriam necessárias duas entrevistas com a alta direção, uma para avaliar os itens relativos ao critério 1 e outra para o item 4.5, o que consumiria mais tempo devido aos deslocamentos e esperas.

Assim, a seqüência de avaliação proposta tem como base a abordagem de avaliação (estrutural, operacional e por desempenho) e as respectivas fontes de evidência. Inicialmente, pode ser analisada a abordagem estrutural, que se restringe à análise de documentos e registros descritos nas fontes de evidências para cada item do MASST. Ao iniciar a avaliação pela análise dos documentos e registros, existe a possibilidade de conhecer o projeto do SGSST idealizado pela empresa para, posteriormente, verificar se ele está sendo colocado em prática, além de embasar as entrevistas.

Em seguida, se sugere a análise segundo a abordagem por desempenho, a qual consiste na análise dos registros que contém os resultados dos indicadores coletados pela empresa, o que também apresenta indícios da eficácia do SGSST.

Após a avaliação estrutural e por desempenho, pode ser avaliada a abordagem operacional do SGSST. Essa fase consiste na observação direta e em entrevistas com todos os envolvidos no processo. É recomendável iniciar as entrevistas com os representantes de SST, visto que estão envolvidos diretamente no processo de gestão da SST. Na seqüência, poderiam ser realizadas as entrevistas com os gerentes, com a alta direção e com os trabalhadores. É importante ressaltar que a seqüência sugerida pode não se revelar a mais adequada em função das particularidades de cada empresa, seja em função da empresa ter várias unidades próximas e requerer uma avaliação completa por unidade ou pela disponibilidade dos representantes do setor de SST ou da alta direção. Vale salientar que a seqüência sugerida não foi seguida rigidamente durante o estudo de caso, podendo ser entendida como uma proposta de uma situação ideal, estabelecida com base no aprendizado obtido durante o estudo de caso.

#### **7.3.4 Fase 4 – Definição da pontuação individual de cada examinador**

Após a coleta de dados na empresa, cada examinador deve conduzir o processo de avaliação individual, o qual tem por objetivo analisar as informações coletadas e verificar a coerência das práticas de gestão e dos resultados. O produto dessa avaliação é a definição da pontuação individual, por meio da determinação do percentual de atendimento dos requisitos de cada item.

O MASST propõe o uso das tabelas de pontuação do PNQ, apresentadas no item 4.13. Tal escolha foi feita uma vez que tais tabelas têm sido amplamente testadas na prática da avaliação de sistemas de gestão de qualidade no Brasil, existindo um substancial número de profissionais familiarizados com as mesmas (FPNQ, 2006). Assim, para cada item, deve ser

definido o percentual que mais se aproxima da realidade observada segundo os fatores de avaliação de enfoque (adequação, proatividade, refinamento e inovação) e aplicação (disseminação, continuidade e integração). Para o item de resultados, devem ser considerados os fatores de relevância, nível atual e tendência. A avaliação dos fatores depende da relação do número de requisitos atendidos em relação ao número total de requisitos do item, lembrando que cada alínea do instrumento de avaliação corresponde a um requisito.

É fundamental, tendo em mente a reunião de consenso, a correta definição da posição relativa desse percentual na tabela, pois, por exemplo, ao encontrar o percentual de 50% em determinado item, a posição C6 tem um significado distinto da posição F3 (Figura 29 e 30 no item 4.13). Isso tem impacto importante, no que diz respeito às propostas de melhoria no relatório de avaliação, visto que, por exemplo, na posição C6 as práticas seriam pouco adequadas, porém disseminadas, contínuas e integradas. Já na posição F3, as práticas são adequadas, inovadoras e proativas, porém carecem de disseminação ou continuidade. Outra recomendação importante ao atribuir a pontuação diz respeito ao fato de que, se existirem características em faixas distintas de pontuação, deve-se sempre optar pela faixa de pontuação inferior, conforme explicado no item 4.13.

### **7.3.5 Fase 5 – Reunião de consenso e definição da pontuação final**

A reunião de consenso tem por objetivo analisar as divergências de avaliação entre os examinadores. Compete ao examinador líder coordenar a reunião de consenso, organizar e comparar as informações de cada examinador, tendo em vista analisar os pontos divergentes e encontrar uma proposta aceitável por todos.

Para cada item divergente, o examinador líder deve conduzir a discussão, na qual, cada examinador deve avaliar a coerência da sua pontuação e, se considerar necessário, informar ao examinador líder a nova pontuação individual e as justificativas para a sua reconsideração. Assim, os examinadores devem interagir, argumentar, verificar a consistência dos dados e analisar os critérios adotados, a fim de obter o consenso na pontuação. Em casos extremos, em que não houver consenso, o examinador líder deve decidir a pontuação, registrando esse fato. Também pode ocorrer o caso de não haver dados suficientes para a avaliação de determinado item, sendo necessário retornar a empresa para sanar as respectivas dúvidas.

Por meio da ata de reunião, o examinador líder deve registrar os itens que sofreram modificações, relatar as respectivas discussões abordadas na reunião e as novas pontuações obtidas por meio do consenso.

### **7.3.6 Fase 6 – Preparação e apresentação do relatório de avaliação**

Ao término do processo de avaliação, o examinador líder deve apresentar para os representantes da empresa que participaram da primeira reunião, para a alta direção e para representantes dos trabalhadores o relatório final de aplicação do MASST. Esse relatório deve conter os seguintes itens:

- objetivos e escopo da avaliação realizada;
- a identificação dos examinadores e dos representantes da empresa;
- a avaliação da organização de acordo com cada critério, sua respectiva pontuação e as impressões apuradas nas visitas às instalações.

Os comentários apresentados no relatório devem possibilitar a avaliação dos pontos fortes e fracos e a identificação das áreas prioritárias para melhorias. Isso deve permitir à empresa elaborar ações corretivas e estabelecer providências para monitorar e acompanhar a implantação satisfatória das recomendações. Assim, deve servir como um mecanismo para retroalimentação e aperfeiçoamento do SGSST da organização.

Durante a apresentação do relatório, deve-se oportunizar a discussão dos resultados com todos os envolvidos na empresa e, se necessário, até mesmo realizar uma reavaliação da pontuação atribuída e complementação dos itens e critérios do MASST.

## **8 ESTUDO DE CASO**

### **8.1 RESULTADOS DE APLICAÇÃO DO MASST**

Em relação ao item 1.1 (objetivos e política do sistema de gestão de segurança e saúde), foi verificado que a empresa não possui política de segurança documentada e os objetivos de SST são estabelecidos pelos técnicos de segurança, sem participação ou cobrança da alta direção e média gerência. Essas metas não são documentadas e são pontuais, tais como a diminuição do número de acidentes ou aumento no número de treinamentos. A direção da empresa reconhece que não existe uma política de SST, mas somente diretrizes operacionais que não costumam ser comunicadas aos trabalhadores, tais como o aumento do número de treinamentos ou alteração de um determinado posto de trabalho. Os trabalhadores relataram desconhecer a política e os objetivos de SST da empresa. Desse modo, tanto o desempenho do ponto de vista estrutural quanto operacional deixam a desejar nesse item do MASST, uma vez que não há documentação dos objetivos e da política e as partes interessadas não estão informadas. Portanto, somente de maneira parcial, foi atendido o requisito de definição de objetivos. Assim, as práticas de gestão são adequadas somente a alguns dos requisitos do item (atende parcialmente os requisitos 'a' e 'c' dentre um total de 8 requisitos, resultando em atendimento menor ou igual a 50%), não são proativas, nem refinadas, nem inovadoras (linha B). Além disso, as práticas de gestão são restritas ao setor de SST, portanto não estão disseminadas, não estão integradas e apresentam uso continuado somente no setor de SST (coluna 1). Deste modo, a pontuação do item foi de apenas 10% (B1). Esses resultados indicam falta de atendimento ao princípio da ER de comprometimento da alta direção, bem como falta de atendimento ao princípio da consciência, uma vez que as partes interessadas na gestão da segurança não possuem metas para avaliar se o seu desempenho é satisfatório ou não.

Cabe ressaltar que, para os demais itens apresentados na seqüência, o texto não explicita o desempenho em relação a todos os fatores definidos na pontuação do PNQ (Figuras 28 a 30,

no item 4.13). Por exemplo, se a pontuação foi na linha B, significando que as práticas de gestão são adequadas a menos de 50% dos requisitos do item, foi habitual o fato dessas práticas não serem refinadas, nem proativas e nem inovadoras. Dessa forma, nesses casos, o texto apenas menciona que as práticas foram adequadas a menos de 50% dos requisitos do item. Similarmente, pontuações na coluna 1, significando que as práticas de gestão não estão disseminadas, normalmente implica que elas costumam não estar integradas. Nesse caso ainda é possível que a prática apresente uso continuado, porém esse será restrito a um ou poucos setores da empresa, característica que não altera a pontuação.

O planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde (item 1.2) se limita ao cronograma estabelecido no PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), o qual é revisado anualmente. Entretanto, até o mês de maio de 2007, o PPRA de 2006 ainda não havia sido revisado, ou seja, não haviam sido preenchidas no cronograma as datas referentes ao que foi executado ou não. Esse problema também revela que não havia retroalimentação formalizada para o novo ciclo de planejamento. Outra deficiência foi o fato de não haver um cronograma centralizado de SST, visto que são estabelecidos outros cronogramas no PPR (Programa de Proteção Respiratória), PCA (Programa de Conservação Auditiva) e PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional). De acordo com o diretor ao qual o setor de SST é subordinado, os cronogramas de SST não estão ainda no cronograma global da empresa, o qual procura integrar todas as funções gerenciais em uma mesma planilha e é uma exigência do sistema de gestão da qualidade da empresa, certificado na ISO 9001. Em virtude das convocações para treinamentos e da SIPAT (semana interna de prevenção de acidentes), os trabalhadores entrevistados relataram ter conhecimento do planejamento do PPRA, entretanto eles relataram que não tem participação, nem voz ativa nesse processo. Portanto, dentre as práticas de gestão atendidas, pode-se destacar a definição das atividades, recursos, responsáveis e a periodicidade anual do planejamento. Já os demais requisitos referentes à retroalimentação, análise dos resultados e a participação dos trabalhadores no processo de planejamento não foram atendidos. Assim, as práticas de mostraram adequadas somente a alguns requisitos do item (foram atendidos os requisitos 'a' e 'b', portanto 2 requisitos em um total de 5, com atendimento de 40% dos requisitos, ou seja, menor ou igual a 50%), de maneira proativa, porém não refinada, nem inovadora (linha B). Por outro lado, o planejamento é disseminado na reunião da CIPA (atinge todos os setores da empresa), porém apresenta continuidade somente para algumas práticas de gestão e não apresenta evidências de integração, o que restringe a pontuação para a coluna 2. Portanto, a pontuação desse item foi de 20% (B2).

Em relação ao item 1.3 (estrutura e responsabilidade), a estrutura do setor de SST está definida no organograma da empresa, porém não é adequada em virtude deste setor não possuir gerência específica, estando subordinado à diretoria de qualidade, tecnologia da informação e gestão de pessoas. Dessa forma, os recursos para a segurança têm dificuldade em serem pleiteados junto à alta direção em virtude dessa estrutura e, por isso, como estratégia dos técnicos de segurança para garantir esses recursos, eles acabam sendo solicitados por intermédio da CIPA, o que traz o fato positivo de fortalecer a CIPA. As funções e responsabilidades relativas à segurança não estão explícitas, visto que na descrição de cargos não estão incluídas as responsabilidades de SST, com exceção dos técnicos de segurança. As únicas responsabilidades definidas são as de cunho legal, as quais estão listadas na ordem de serviço, e se referem à conservação e utilização de EPIs e às penalidades relativas ao não cumprimento das ordens de serviço. Por exemplo, reiteradas punições por não utilização de determinado EPI podem levar a uma demissão do trabalhador por justa causa conforme estabelecido pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). Como as responsabilidades de SST não estão definidas, não existe uma avaliação dessas responsabilidades. Portanto, a pontuação desse item foi de 0% (A1), visto que não foi atendido nenhum dos três requisitos solicitados.

No item 1.4 (documentação e registros), a empresa atende aos requisitos de documentação e registros exigidos pela ISO 9001, o que proporciona uma base burocrática que atende aos aspectos relacionados à documentação e registros de SST. A estrutura da documentação de segurança é apresentada em procedimento específico, o qual define todas as atividades atendidas por procedimentos de SST, quais sejam: a) avaliação do ambiente de trabalho; b) elaboração e implantação de PPRA/LTCAT; c) gerenciamento de documentos e atividades da CIPA; d) definição e implementação das ordens de serviço; e) definição e implementação do mapa de risco; f) definições de riscos por função; g) treinamentos, programas e conscientização para a segurança; h) monitoramento de empresas contratadas e; i) investigação dos acidentes de trabalho. A documentação encontra-se em sistema informatizado específico e está à disposição dos trabalhadores em versão atualizada. Entretanto, os registros que, por exemplo, incluem o preenchimento das fichas de EPI, do cronograma do PPRA e das presenças nos treinamentos, são restritos ao setor de SST e não estão prontamente disponíveis à consulta. Portanto, as práticas se mostraram adequadas a quase todos os requisitos do item (80%, 4 requisitos em um total de 5, com exceção ao requisito 'd', no que diz respeito à disposição dos registros de SST), são proativas e a prática de controle de documentação e registros vem sendo refinada, de acordo com os registros na

ISO 9001 (linha D). Além disso, são bem disseminadas, contínuas e apresentam falhas de integração somente em relação aos registros de SST (coluna 5), gerando a pontuação de 70% (D5).

O item 1.5 (requisitos legais) foi o que obteve a melhor pontuação, com 70% (D6) visto que as práticas de gestão desse item são adequadas a quase todos os seus requisitos (84%, 11 requisitos em um total de 13, somente não foram atendidos os requisitos 'e' e 'k'), com práticas refinadas (visto que os programas são revistos anualmente) e proativas (visto que são atividades de cunho preventivo), além de estarem disseminadas em todas as áreas, de maneira contínua e integradas com os demais processos. A CIPA tem um funcionamento exemplar, sendo realmente o fórum de discussão das questões de segurança e saúde entre os trabalhadores e a alta administração. Entretanto, os trabalhadores relataram que existe “pouco contato com os cipeiros, pois falta tempo para conversar com eles”, o que faz com que muitas vezes não seja possível fazer as reivindicações necessárias. Os equipamentos de proteção individual (EPI) são entregues regularmente, conforme procedimento específico, de acordo com a necessidade e solicitação dos trabalhadores. Os procedimentos em caso de acidente incluem o acompanhamento do acidentado por um técnico de segurança ou encarregado com autorização para dirigir e prestar todo atendimento necessário. A gestão da SST na empresa é fortemente voltada ao cumprimento das normas regulamentadoras. Entretanto, existem deficiências, como, por exemplo, no cumprimento da NR23 relativa às situações de emergência, visto que não existe um plano de emergência e combate ao fogo formalizado na empresa. Contudo, os funcionários recebem treinamentos anuais com o corpo de bombeiros, relativos a primeiros socorros e combate a incêndio. Outra deficiência diz respeito à atualização do conteúdo das normas regulamentadoras, as quais são constantemente alteradas pelo Ministério do Trabalho. A empresa não tem procedimento específico para isso e a atualização depende de iniciativas individuais dos técnicos de segurança por meio da leitura de revistas especializadas ou por meio de exigências da fiscalização.

O compromisso da alta direção (item 1.6) deixa a desejar na ênfase à segurança e saúde, dando claramente menos importância a esse item em comparação a outros objetivos. Uma evidência dessa falta de comprometimento é a já citada subordinação da área de SST a uma gerência pouco relacionada a esse assunto. Isso se reflete na falta de estrutura para o setor de SST, no qual somente trabalham os técnicos de segurança, os quais estão restritos a tarefas operacionais. Idealmente, o setor de SST deveria também contar com uma equipe de apoio, apesar de não ser ainda uma exigência da NR4 (por exemplo, gerente específico de SST,



engenheiro de segurança do trabalho, médico do trabalho com atividades de planejamento) e os técnicos deveriam também aumentar sua atuação em atividades de planejamento e controle. Como outra evidência da falta de comprometimento, um dos diretores entrevistados, relatou que, após os investimentos em qualidade, especialmente na implantação e manutenção da ISO 9001, os recursos serão investidos na gestão ambiental e, após a implantação da ISO 14001, o foco será a SST. Também não existe nenhuma avaliação formal relativa ao desempenho do setor de segurança e saúde, somente sendo levantada essa questão se ocorrer algum acidente muito grave ou fatal. Também foi relatado pelos representantes de SST que, devido às dificuldades financeiras da empresa nos últimos anos, a CIPA não conseguiu concretizar as mudanças de grande porte necessárias, sendo executadas somente as demandas de pequeno aporte financeiro. Os trabalhadores entrevistados comentaram que a alta direção só se manifesta em relação às questões de segurança quando acontece um acidente. Portanto, a pontuação desse item foi de 0% (A1), visto que não foi atendido nenhum dos requisitos solicitados. Esses resultados indicam a falta de atendimento ao princípio da ER de comprometimento da alta direção com a SST. Um ponto crucial que vale ser enfatizado é que a SST não possui destaque dentre as funções gerenciais da empresa e só recebe atenção da direção quando ocorre um grave acidente.

No item 2.1 (identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque tradicional), existe a identificação de perigos no PPRA, ordens de serviço e PCMSO. Contudo, a empresa não realiza avaliações ergonômicas formais e os perigos relacionados à saúde dos trabalhadores são superficialmente identificados. Como evidência desse problema, foi observado por meio da análise das investigações de acidentes, que há freqüentes lombalgias nos trabalhadores envolvidos com a movimentação manual de materiais, apesar de existir uma ordem de serviço para esse assunto. Uma ação referente à identificação de perigos de doenças é a coleta e análise de sangue para verificação de glóbulos brancos e carbox nos trabalhadores expostos a fumos, névoas e produtos químicos, como ocorre no setor de cromagem. Ainda não existe participação dos trabalhadores na identificação pró-ativa dos perigos, sendo que, de modo reativo, eventualmente ocorrem reclamações dos trabalhadores para os encarregados, os quais informam os perigos identificados aos técnicos de segurança. Considerando esse contexto, as práticas de gestão são adequadas a quase todos os requisitos do item (66%, 2 requisitos em um total de 3, somente não foram atendidos os requisitos 'c' e a parte do 'a' no que diz respeito à consideração dos perigos relacionados à saúde), são refinados (em virtude da atualização anual do PPRA) e alguns são proativos (requisito 'a', visto que identificar perigos é uma atividade proativa), resultando na linha C. As práticas estão disseminadas pelas

principais áreas, apresentam evidências de integração e são contínuas na sua maioria, com exceção das avaliações do ambiente de trabalho, as quais têm sido bastante esporádicas, resultando na coluna 3. Portanto, a pontuação do item foi de 40% (C3).

Na identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER (item 2.2), percebeu-se uma falta de enfoque proativo na identificação de perigos de natureza organizacional, por exemplo, as pressões da produção e o trabalho excessivamente fragmentado. Assim, os requisitos desse item não foram atendidos, resultando em 0% (A1).

O item 2.3 (avaliação de riscos) não é contemplado pela empresa, a qual não possui ações relativas à avaliação de riscos, visto que somente realiza a identificação de perigos. Portanto, a pontuação foi 0% (A1).

Em relação ao planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional (item 2.4), a empresa possui ordens de serviço (OS) com uma descrição detalhada e ilustrada do serviço com as respectivas proteções e cuidados. Algumas das OS possuem mais de vinte fotos explicativas, incluindo uma descrição do processo passo-a-passo. As OS são derivadas da folha de processo do produto, a qual contém o procedimento operacional. Existe uma ordem de serviço genérica que apresenta os procedimentos gerais em relação aos EPI, as ferramentas de trabalho, o trânsito, movimentação e transporte na fábrica, os acidentes, atestados e as responsabilidades do empregador e empregado. As demais OS são descritas com as devidas características de cada setor. Por exemplo, um fragmento da ordem de serviço de operação de prensa é apresentada no Apêndice 3. As deficiências dessas ordens de serviço estão ligadas ao fato de não contemplarem explicitamente os perigos que possam gerar doenças ocupacionais e não serem suficientemente detalhadas nos processos mais perigosos. Entretanto, cabe reconhecer que a questão do detalhamento do procedimento é problemática. Por um lado, detalhar todos os passos seguros de um processo é difícil, principalmente em um ambiente de constante mudança de tipos de peças, como o setor de prensas. Por outro lado, o trabalhador recém-contratado sente falta de detalhes sobre a função, os quais acabam sendo repassados verbalmente pelo encarregado.

Em relação aos aspectos ergonômicos, foi relatado pelo gerente de produção que o mobiliário e maquinário não têm possibilidade de ser alterado em curto prazo. Além disso, uma vez que as máquinas são antigas, a alteração demandaria vultosos recursos, os quais não estão disponíveis. Ainda contemplando o item 2.4, também foi relatado e confirmado que o programa 5S está implantado e em funcionamento, com as auditorias ocorrendo regularmente,

proporcionando um ambiente limpo e ordenado para a produção, conforme também observado pelos examinadores. Contudo, foi relatado pelos trabalhadores entrevistados que, em alguns setores, falta tempo para a realização da limpeza e organização, especialmente no turno da manhã, visto que no turno da noite existe mais tempo livre destinado à limpeza e organização. Esse tempo é definido pela gerência de produção e pelos encarregados e, de acordo com os trabalhadores mais antigos na empresa, vem diminuindo a cada ano. Portanto, esse item recebeu a pontuação de com 50% (C6), visto que as práticas de gestão são adequadas à maioria dos requisitos (57%, 4 requisitos em um total de 7, somente não foram atendidos os requisitos referentes à ergonomia), com práticas refinadas (principalmente no que se refere às OS) e proativas (em virtude de serem atividades preventivas), além de estarem disseminadas em todas as áreas, de maneira contínua e integrada.

No item 2.5 (planejamento de ações preventivas com enfoque na ER), foram observadas somente algumas ações esporádicas, o que é consistente com a já mencionada falta de identificação formal dos perigos organizacionais. Em relação ao monitoramento da diferença entre o trabalho real e o trabalho prescrito, não há observações para avaliação do atendimento às ordens de serviço no dia-a-dia do trabalho. Ao serem admitidos na empresa, os trabalhadores recebem treinamento pelo setor de segurança com base no conteúdo das ordens de serviço. Esse treinamento é posteriormente revisado, com o acréscimo de mais detalhes da função junto ao encarregado no setor onde o trabalhador irá atuar. Depois disso, o trabalhador costuma executar as tarefas com o apoio de um colega mais experiente que fica trabalhando com o novo contratado por volta de um mês, até que ele adquira conhecimento e experiência suficiente para operar a máquina sozinho. Conforme relato dos trabalhadores entrevistados, após o treinamento inicial, eles não mais consultam a ordem de serviço, somente seguindo as instruções verbais dadas pelo encarregado. No caso de haver alguma dúvida, a ordem de serviço também não é consultada, mas sim o encarregado. Portanto, o trabalhador não tem por hábito verificar a ordem de serviço ou a folha de processo, visto que ele é instruído a perguntar ao encarregado. Embora isso indique que as diferenças entre o trabalho prescrito e o real são bastante grandes na empresa, não foi possível precisar a magnitude dessa diferença, em função de dois motivos: a) não faz parte do escopo da auditoria medir a distância entre o trabalho real e o prescrito, mas sim, verificar se a empresa possui essa preocupação e como ela lida com isso; b) seria necessário um conhecimento aprofundado de cada processo para realizar essa medição.

De acordo com o gerente de produção, os programas de produção estão mais bem nivelados, uma vez que há uma alternância mais freqüente entre a produção de produtos simples (*lead time* de 1 a 1,5 dia) e produtos mais complexos (*lead time* de 2 a 3 dias) para atingir a meta diária de 6.000 produtos. De acordo com o representante do setor de PCP (planejamento e controle da produção), não há metas para produção individual em cada posto, havendo apenas preocupação em atingir as metas globais de produção. Isso é corroborado pelos trabalhadores, os quais afirmaram que não há uma pressão sobre a produção, somente existe uma meta semanal que é possível de ser cumprida sem maiores transtornos. Isso também é retratado na ordem de serviço de operação de prensa (Apêndice 3, item 6.5, alínea 'h'), na qual existe uma recomendação para não acelerar a produção no intuito de retomar o tempo perdido após uma parada, com o objetivo de prevenir acidentes. Nesse caso, ao menos sob a perspectiva estrutural, a empresa contempla o princípio da ER de flexibilidade, em virtude de ceder às pressões da produção em favor da segurança.

Ainda em relação ao gerenciamento do *trade-off* entre segurança e produção, foi relatado um caso ocorrido em 2006, no qual, por solicitação do operador de uma ponte rolante, o setor de segurança vistoriou o cabo principal da ponte e emitiu parecer de grave e iminente risco de ruptura do cabo, solicitando parada imediata do equipamento, sem consultar a produção. Essa atitude gerou enormes transtornos na produção daquele dia e um atrito entre o pessoal de produção e segurança por não ter havido consulta aos primeiros, que haviam solicitado mais 45 minutos de trabalho antes da parada para manutenção do cabo. O fato positivo desse exemplo foi de que a segurança prevaleceu diante das pressões da produção. Entretanto, esse foi um evento circunstancial, visto que não existem diretrizes para essa situação na empresa. Embora a alta direção tenha apoiado a decisão de SST, a mesma cobrou uma comunicação melhor entre SST e produção.

Em relação ao aspecto cognitivo do trabalho, um fator bastante ressaltado pelos gerentes entrevistados é a consideração de requisitos de atenção, concentração e disciplina na seleção de operários que operam máquinas perigosas, tais como as prensas na estamparia, as máquinas de dobras e miolagem. Entretanto, isso poderia ser minimizado caso as máquinas de maior risco contassem com dispositivos à prova de erros, como é o caso de uma única máquina que possui sistema de sensores de desligamento quando há aproximação das partes perigosas. No entanto, a empresa não costuma utilizar máquinas com proteções, como infravermelhos e outras barreiras, em virtude do maior preço do equipamento e pela percepção de que isso diminuiria a produtividade. Existe um procedimento relativo ao

desenvolvimento de novas ferramentas e matrizes na própria empresa, sendo prevista nesse procedimento a necessidade de aprovação pelo setor de segurança durante um teste piloto dos novos equipamentos. Contudo, essa postura é bastante reativa e não inclui a exigência de dispositivos à prova de erros, nem a participação de operadores e especialistas em segurança desde as etapas iniciais do processo de projeto dos novos equipamentos. Nesse caso, a empresa não está atendendo ao princípio de consciência, visto que não realiza medidas no sentido de planejar a segurança de maneira tão inerente quanto possível e não busca, no caso das máquinas mais perigosas, tornar os limites tolerantes a erros por meio da utilização de dispositivos à prova de erros.

Em relação ao retorno às condições normais de trabalho após a ocorrência de incidentes, durante as entrevistas com os gerentes foram relatadas algumas situações de recusa de trabalho em máquinas logo após um acidente, por medo do funcionário. Segundo o gerente de produção, nesse caso, o trabalhador foi retirado dessa função, de modo a respeitar o funcionário e não forçá-lo a trabalhar. Nessa linha de pensamento, a empresa tem demonstrado uma preocupação com os funcionários que apresentam queixas de saúde, encaminhando-os ao atendimento médico imediatamente e deslocando o trabalhador para atividades mais leves, com menor risco de acidente. Esses fatos retratam a autonomia da gerência de produção ao tratar de aspectos de SST, o que está relacionado ao princípio da ER de flexibilidade. De outro lado, isso indica que não vem sendo atendido o princípio da ER de consciência, visto que existe uma consciência tardia reativa, na qual os trabalhadores ficam conscientes do risco somente após eventos trágicos. Outra evidência de que o princípio da consciência está pouco disseminado na empresa, se caracterizando por grande reatividade, diz respeito a uma mudança de atitudes em relação à segurança por ocasião da contratação de novos soldadores oriundos de uma multinacional de grande porte. Tais soldadores estavam habituados a usar óculos de proteção sob a máscara de soldador e exigiram trabalhar somente nessa condição. A empresa forneceu os EPI solicitados e os demais soldadores, aos poucos, também começaram a utilizar. Atualmente, a maioria dos soldadores utiliza essa proteção dupla, que ocasionou a diminuição dos acidentes por corpo estranho nos olhos dos soldadores. Considerando todas as evidências apresentadas, a pontuação do item foi de 10% (B1), visto que apenas algumas práticas de gestão estavam adequadas (os sacrifícios da produção em favor da segurança, requisito 'd'), porém não estavam formalmente disseminadas.

No item 3.1 (Participação dos trabalhadores), foi observado que os encarregados geralmente repassam as demandas dos trabalhadores ao gerente de produção e aos técnicos de segurança,

apesar de não haver um sistema formal de coleta de sugestões. Entretanto, os técnicos de segurança relataram um baixo aproveitamento das sugestões dos trabalhadores, em virtude das mesmas estarem relacionadas à diminuição de passos ou exclusão de exigências das OS, as quais, segundo relato dos técnicos de segurança, tem o intuito de excluir aspectos de prevenção. Além disso, existem os CCQs (círculos de controle da qualidade) que sugerem projetos, inclusive na área de segurança e saúde. Contudo, as reuniões dos CCQ são realizadas fora do horário de trabalho e não existem incentivos para a participação, a qual é voluntária. Os trabalhadores relataram que valorizam bastante a participação nos CCQ, sentem-se motivados e acreditam que agregam valor para a SST. De modo geral, o grau de participação dos trabalhadores é limitado, visto que os únicos canais de participação direta são os CCQs e a CIPA (já relatada no item 1.5 – requisitos legais), sendo que ambos requerem aval da gerência para implantar as sugestões, as quais, normalmente, também demandam recursos. Portanto, nesse item as práticas de gestão se mostraram adequadas a alguns requisitos (50%, 1 requisito em um total de 2, somente foi atendido o requisito ‘a’), sem refinamento, inovação e proatividade (linha B). Entretanto as práticas se mostraram disseminadas por todas as principais áreas, demonstrando continuidade e evidências de integração com outras áreas, principalmente por meio dos CCQs (coluna 3). Assim o resultado foi de 30% (B3). A participação dos trabalhadores deveria ser mais incentivada no intuito de atender ao princípio da ER de consciência, visto que, quanto mais os trabalhadores participarem e se interessarem pelos aspectos de SST, mas conscientes eles estarão dos perigos e dos limites do comportamento seguro.

No item 3.2 (treinamento e capacitação), as programações de treinamento são geradas automaticamente após a contratação de novos funcionários e seguem a seguinte ordem: a) integração de segurança; b) ordem de serviço genérica; c) ordem de serviço específica na teoria; d) ordem de serviço específica na prática e; e) procedimento de produção com encarregado da produção. Um ponto negativo é que os treinamentos são realizados fora do horário de trabalho, aos sábados, porém mesmo assim há um comparecimento em torno de 90% dos convocados. Além disso, existe um plano de treinamento anual coordenado pelo setor de gestão de pessoal, o qual é criado a partir das avaliações anuais de necessidades de treinamento por meio de pesquisa formal junto às gerências de cada setor. As avaliações de eficácia do treinamento são realizadas informalmente (sem necessidade de registro), por meio de avaliação dos encarregados e gerente de produção, se o treinamento for inferior a 5 horas. No caso de treinamentos de 5 a 10 horas, após 30 a 60 dias é realizada uma avaliação formal com o encarregado do setor. Os resultados da avaliação são registrados no verso da ata de

presença do treinamento. Já no caso de treinamentos superiores a 10 horas, os quais normalmente são realizados por facilitadores externos, a avaliação é realizada posteriormente com o responsável e com a chefia do setor.

Em relação aos aspectos de treinamento e capacitação voltados para a ER, conforme já descrito no item 2.5, existem falhas na integração dos treinamentos, visto que, na parte prática, os encarregados estão mais preocupados com o treinamento de produção do que com o treinamento de segurança, mais restrito à observação das OS, as quais, conforme já discutido anteriormente, não costumam ser consultadas pelo trabalhador. Conforme relato dos representantes de SST, os trabalhadores não são capacitados para observação das falhas que ocorrem no nível do conhecimento, ou seja, para reconhecerem situações de perigo novas ou imprevistas. Também relataram não haver instruções relacionadas ao reconhecimento dos limites do trabalho seguro, principalmente em como detectar erros e recuperar o controle. Assim, como os treinamentos se limitam aos aspectos técnicos, as habilidades gerenciais ligadas aos princípios da flexibilidade, consciência e aprendizagem são ignoradas. Portanto, a pontuação foi de 50% (C4) visto que as práticas de gestão foram adequadas à maioria dos requisitos do item (57%, 4 requisitos em um total de 7, com exceção dos requisitos 'e', 'g' e parcialmente o 'f'), de maneira refinada (visto que vem sendo melhorada ao longo do tempo) e proativa (somente para os requisitos 'a' e 'c'). Além disso, as práticas são disseminadas e integradas por toda a empresa e continuadas em quase todas as práticas de gestão.

Em relação à integração de sistemas (item 4.1), a empresa é certificada pela ISO 9001 e está em processo de implantação da ISO/TS 16949 para certificação em 2007 por exigência do setor automotivo. A certificação com base na ISO 14001 está programada para 2008, visto que 92% dos resíduos já estão atendendo aos requisitos daquela norma. Entretanto, os 8% de resíduos não controlados são aqueles provenientes do processo de cromagem, os quais são os mais críticos em termos de contaminação do meio ambiente e demandam vultosos recursos. A empresa também relatou a existência de um projeto de longo prazo para implantação da OHSAS 18001 daqui a 3 anos. Por isso, as evidências de integração entre os sistemas são reduzidas e se restringem à parte burocrática dos sistemas de gestão, como o controle de documentos e registros. Cabe ressaltar que a empresa vislumbra a integração dos sistemas de SST e meio ambiente com o de gestão da qualidade, principalmente por meio do sistema computacional de controle de documentos e registros já implantado, mas, atualmente, não há nada efetivamente implantado. Portanto, as práticas de gestão são incipientes e não atendem aos requisitos do item, de modo que a pontuação foi de 0% (A1).

Em relação ao item 4.2 (Gerenciamento das mudanças) foi constatado que quando alguma adaptação ou mudança no processo é feita, os trabalhadores são comunicados pelos encarregados verbalmente após a implantação da mudança, não havendo um treinamento e ou procedimento específico para as mudanças. Assim, o gerenciamento das mudanças é reativo, inexistindo planejamento da mudança em termos de análise dos perigos e riscos, a adoção das medidas preventivas, a respectiva comunicação e treinamento e, finalmente, a alteração do processo. Um exemplo de como esse processo é reativo ocorreu na alteração do recipiente de armazenamento do estoque intermediário das peças. Sem qualquer aviso aos trabalhadores, foram mudados os tonéis de 200 litros por caixas retangulares de 80 litros. Como as caixas têm menor capacidade, existe a necessidade de utilizar mais de uma caixa por setor e, conseqüentemente, elas têm de ser empilhadas. Uma vez que os funcionários não foram comunicados, nem treinados, eles encheram demais as caixas e não foi possível empilhar, causando um problema de falta de espaço físico para armazenamento. Além disso, as ordens de serviço não foram atualizadas após a mudança, não havendo prazo definido para que isso aconteça. Portanto, as práticas de gestão não atendem aos requisitos do item, de modo que a pontuação foi de 0% (A1). Nesse caso, deixaram de ser atendidos três princípios da ER, principalmente o princípio de flexibilidade, visto que a organização deveria estar preparada para responder com flexibilidade às rápidas mudanças e para lidar com situações inesperadas. O princípio da ER de aprendizagem também está relacionado ao gerenciamento das mudanças, no sentido de que essas alterações sejam incorporadas ao dia-a-dia dos trabalhadores, seja por alteração do treinamento ou dos procedimentos. Caso isso aconteça, estará sendo também observado o princípio da ER de consciência, visto que, apesar das mudanças terem gerado novos perigos, os trabalhadores se mantêm conscientes acerca dos novos perigos e a segurança continua sendo inerente ao sistema.

Em relação à manutenção (item 4.3), ela é considerada um processo de apoio à produção e possui procedimentos para as modalidades de manutenção preventiva e corretiva, os quais possuem os mesmos problemas de detalhamento das OS, relatados anteriormente no item 2.5. Existem ocorrências freqüentes de manutenção corretiva emergencial e não há práticas de manutenção autônoma por parte dos trabalhadores. Os mesmos são instruídos a não tentar consertar a máquina quando ocorre algum problema, por questões de segurança e preservação do equipamento. Quando é realizada a manutenção, é colocada uma placa de aviso na máquina e no respectivo quadro de energia (*tagout*). O setor de manutenção possui um formulário que é preenchido no momento da manutenção, constando, defeito, máquina, hora, data e qual foi a solução do defeito. Esse formulário é encaminhado para o sistema e depois



para o arquivo no setor de manutenção. Eventualmente, por pressões da produção, ocorre a liberação de uma máquina sem as perfeitas condições de uso, gerando um conflito entre produção e segurança.

Já a manutenção preventiva é feita uma vez por mês em todas as máquinas e respeita uma ordem de prioridade: em primeiro lugar, são atendidas as máquinas de alta prioridade, nas quais as manutenções são realizadas aos sábados; depois, são atendidas as demais máquinas, nas quais as manutenções são feitas durante a semana. De acordo com relatos do gerente de produção e do encarregado de manutenção, as máquinas costumavam possuir um cartão de manutenção, o qual ficava ao lado da mesma para verificação da data da última manutenção preventiva. Existe um projeto de retorno desse procedimento, pois facilita o controle visual. Nos aspectos relacionados à ER, a manutenção deveria estar melhor integrada com o setor de SST, visto que os perigos e riscos de SST identificados durante a manutenção das máquinas deveriam ser observados pelo setor de manutenção. Contudo, não existe qualquer diretriz nesse sentido, o que acaba por não atender o princípio da ER de consciência. Portanto, as práticas de gestão foram adequadas à maioria dos requisitos (66%, 2 requisitos em um total de 3, com exceção da análise de eficiência do requisito 'a' e do requisito 'c'), de maneira refinada (visto que tem sofrido alterações ao longo do tempo no intuito de melhoria) e proativa (linha C). Foi observado que as práticas estão disseminadas em toda a empresa, de maneira contínua e poderiam ser melhor integradas com o setor de SST (coluna 5), resultando na pontuação foi de 50% (C5).

Em relação ao item 4.4 (aquisição e contratação), não são considerados os requisitos de segurança e ergonomia para as aquisições, seja na compra de mobiliário para o setor administrativo ou na aquisição de máquinas de grande porte para a produção. Por exemplo, foi relatado pelos representantes de SST e pelo diretor relacionado à SST que, tanto a compra de cadeiras quanto a construção da ampliação da empresa, não tiveram a participação, nem sequer a consulta ao setor de segurança e saúde. Em relação aos terceirizados, a empresa não possui essa política de contratação, exceto no setor de transporte de produtos acabados, no qual há apenas cinco motoristas. Apesar disso, existem vários trabalhadores com contratos temporários de trabalho (contratos com duração pré-determinada e com redução de encargos trabalhistas, caso haja interesse em prorrogar o contrato, o trabalhador é efetivado no contrato de trabalho normal), os quais são tratados como contratados normais. Em relação à consideração de critérios de segurança e saúde para a contratação de novos funcionários, nas atividades mais perigosas e que exigem maior concentração, os trabalhadores são

entrevistados pelo gerente de produção, o qual leva em conta características de atenção e disciplina, conforme anteriormente citado no item 2.5. Portanto, as práticas de gestão não atendem aos requisitos do item e a pontuação foi de 0% (A1).

Em relação ao item 4.5 (fatores externos relacionados à segurança e saúde), a empresa atua de maneira reativa aos acontecimentos que afetam a SST. Por exemplo, em virtude de uma grave crise financeira que a empresa sofreu nos anos de 2005 e 2006, os recursos para a segurança e saúde não têm sido liberados, apesar das solicitações da CIPA e do setor de SST. Os gerentes entrevistados relataram não identificar as oportunidades e ameaças externas em relação à SST. Portanto, as práticas de gestão não atendem aos requisitos do item, de modo que a pontuação foi de 0% (A1). Nesse caso, não estão sendo observados os princípios da ER de consciência e comprometimento da alta direção, visto que não há diretrizes para avaliar de maneira proativa os fatores externos que podem ter influência na SST.

Os indicadores reativos (item 5.1) são definidos pela empresa em documento específico, possuem frequência de monitoramento mensal e são os seguintes: a) número de acidentes de trabalho com CAT; b) número total de acidentes de trabalho; c) índice de frequência; d) índice de gravidade. Embora esses indicadores venham sendo coletados por um dos técnicos de segurança, eles não estavam atualizados no sistema e alguns dados referentes a anos anteriores tinham sido perdidos. Formalmente, não existem outros indicadores no sistema. Os técnicos de segurança relataram que, eventualmente, esses indicadores reativos podem ser estratificados em outras categorias, como lesões por parte do corpo, porém essa prática não é usual. Em relação ao aperfeiçoamento desse processo, foi relatado que esses indicadores vêm sendo utilizados por vários anos e não foi percebida a necessidade de alterá-los. Em termos de pontuação, as práticas de gestão são adequadas a alguns requisitos do item (somente o requisito 'a'), não têm sido refinadas (visto que há oportunidade de tratar e estratificar os indicadores) e não são proativas (linha B). As práticas estão disseminadas por toda a empresa, porém nem todas apresentam uso continuado (em virtude da falta de documentação de alguns indicadores em certos períodos). Além disso, uma vez que a coleta é restrita a somente uma pessoa, há apenas algumas evidências de integração (coluna 3). Portanto, a pontuação foi de 30% (B3).

Em relação aos indicadores proativos (item 5.2), não existe um procedimento formal para coleta dos mesmos. Embora exista um indicador proativo de horas de treinamento dos funcionários, o mesmo é administrado pelo setor de pessoal e agrupa todos os tipos de treinamentos, de modo que não é possível identificar aqueles focados na segurança e saúde.

Outra informação que poderia ser considerada como indicador proativo diz respeito às medições de ruído e fumos metálicos. Entretanto, as mesmas são coletadas em função de exigências legais e não são comparadas com medições anteriores. Portanto, a pontuação nesse item foi de 0% (A1). Isso retrata uma grave deficiência no atendimento do princípio da ER de consciência, visto que a empresa não demonstra preocupação em conhecer o seu desempenho de SST antes da ocorrência de perdas.

Em termos de auditoria (item 5.3), nos últimos dois anos, o setor de segurança e saúde passou a fazer parte do sistema de gestão auditado pela ISO 9001, o que gerou mais credibilidade para a área de SST. Entretanto, conforme relatado pelos técnicos de segurança, aquela auditoria avalia somente a documentação, ou seja, possui somente enfoque estrutural. Outro grave problema da auditoria da ISO 9001 é o fato dos acidentes do trabalho não serem tratados como não-conformidades do processo, de modo que eles acabam sendo ignorados pela auditoria da ISO 9001. Além da auditoria da ISO 9001, não existem outras formas de avaliação do setor de segurança e saúde. Assim, as práticas atendem somente a alguns requisitos do item (parcialmente os requisitos 'a' e 'c', visto que somente o aspecto estrutural do SGSST é auditado, de maneira interna e externa), sem refinamento ou proatividade (linha B). A auditoria é disseminada por toda a empresa e contínua (em virtude da periodicidade da auditoria), porém é pouco integrada com o SGSST (coluna 3), resultando em uma pontuação de 30% (B3).

No item 6.1 (investigação de acidentes), a empresa possui um procedimento formal para análise e investigação de acidentes e um formulário específico para preenchimento. Embora o procedimento seja bastante detalhado, a partir da análise dos registros dos acidentes dos últimos meses, observou-se que, na maioria dos acidentes, o formulário está preenchido incorretamente e a investigação é superficial. A maioria dos formulários não apresenta a conclusão da investigação, sendo que nos poucos em que essas medidas são apresentadas não há registro do acompanhamento de sua implantação. Os acidentes graves costumam ser discutidos e analisados durante a reunião da CIPA e as ações corretivas são registradas em ata e cobradas a cada reunião. Entretanto, a mesma ênfase na investigação não acontece com os acidentes leves, especialmente nos casos de lombalgias e os corpos estranhos nos olhos, os quais são eventos bastante frequentes. Um dos funcionários entrevistados, que havia sofrido um acidente grave com mais de seis meses de afastamento, relatou que sentiu uma certa hostilidade por parte do encarregado no momento em que voltou à empresa para responder à investigação de acidente. Esse fato o desestimulou a relatar os pormenores do acidente, visto

que havia incoerências em relação aos procedimentos passados verbalmente pelo encarregado, o que acabou prejudicando o objetivo e o resultado da investigação do acidente. Em vista disso, o princípio da ER de aprendizagem fica bastante comprometido, visto que houve evidências de que a empresa ainda opera no paradigma da “cultura de culpa” do trabalhador, o qual se sente pressionado durante o processo de investigação. Outros problemas são a falta de enfoque na investigação dos acidentes mais leves e a inexistência de investigações de quase-acidentes. Em virtude disso, a aprendizagem proativa acaba não ocorrendo. Portanto, a pontuação desse item foi de 30% (B3), visto que as práticas somente atendem a alguns requisitos do item (parcialmente o item ‘a’), estão disseminadas e contínuas por toda a empresa no que diz respeito ao aspecto reativo, porém apresentam somente algumas evidências de integração.

Em relação às ações preventivas (item 6.2), os únicos procedimentos formais são os preconizados pela ISO 9001, os quais não são aplicados no setor de segurança e saúde. Somente existem algumas ações esporádicas por meio da fiscalização diária dos técnicos de segurança que, porventura, acabam gerando uma ação preventiva. Essa ação preventiva costuma ser uma instrução verbal ao trabalhador ou encarregado do setor. Ela somente é documentada caso envolva a alteração de uma máquina ou equipamento, visto que é necessária uma ordem de manutenção para que esse serviço seja executado. Entretanto, essa ordem de manutenção não é tratada como uma ação preventiva pelo setor de SST e, por isso, acaba não tendo o respectivo controle por parte do mesmo. Portanto, a pontuação do item foi de 0% (A1), visto que as práticas de gestão não estão adequadas aos requisitos do item. Nesse item, também não está sendo observado o princípio da ER de aprendizagem, visto que as ações preventivas dependem de ações informais dos técnicos em segurança e não partem de iniciativas dos operadores e encarregados. Idealmente, não deveria haver dependência de fiscalização intensa dos técnicos e as oportunidades de ações preventivas deveriam ser amplamente disseminadas na fábrica e registradas. Isso contribuiria tanto para fins de acompanhamento de sua implantação, quanto para facilitar o resgate dessas informações quando necessário.

No item 6.3 (ações corretivas), assim como no item 6.2, também não existem procedimentos formais, exceto os preconizados pela ISO 9001. As inspeções são conduzidas diariamente pelos técnicos de segurança, porém são realizadas sem seguir uma ordem ou procedimento, o que dificulta o controle. Quando são observados problemas, não costumam gerar ações documentadas, similarmente ao que foi relatado no item anterior relativo às ações preventivas.

Uma das possíveis formas de abertura formal de uma ação corretiva é quando ocorre um acidente. Contudo, como foi observado no item 6.1, essas ações não têm um controle formal e somente constam no formulário de registro de acidentes, prejudicando a retroalimentação do sistema de gestão de segurança e saúde. De acordo com o relato dos trabalhadores, as ações corretivas demoram muito para serem implantadas. Foi relatado o caso em que estragou a mola que sustenta a serra circular no setor de corte de tubos. Isso gerava uma situação nova no processo, em que a serra, ao ser levantada, não se sustentava e voltava à posição de corte, ocasionando grave e iminente risco. Tal problema demorou uma semana para ser solucionado. Uma outra modalidade de ação corretiva, apesar de não receber essa denominação na empresa estudada, é o plano de ação estabelecido a cada reunião pela CIPA. Uma característica positiva desse plano de ação é o seu efetivo controle a cada reunião. Entretanto, esse plano não possui um método padrão de desenvolvimento e as suas ações encontram-se dispersas nas atas da CIPA. Assim, a pontuação foi de 20% (B2), visto que as práticas atendem alguns requisitos do item (atende parcialmente o requisito 'a' e parcialmente a verificação de algumas ações corretivas). As práticas de gestão são parcialmente disseminadas e contínuas, porém não apresentam integração.

A condução da análise crítica e melhoria contínua (item 6.4) é realizada de maneira formal na reunião da diretoria por exigência da ISO 9001, porém sem enfoque na SST. Entretanto, um dos membros do conselho de administração relatou que existem planos para uma melhor sistematização do processo de análise crítica, abrangendo os demais sistemas de gestão. Em relação à melhoria contínua, durante as entrevistas com os representantes dos trabalhadores, espontaneamente, foi relatado que as condições de SST vêm melhorando gradualmente ao longo dos anos na empresa, porém de maneira muito lenta. Além disso, não foi observada a aplicação do tradicional ciclo PDCA na empresa, visto que na empresa não há diretrizes para aprender e melhorar continuamente, seja por meio dos acidentes ou por meio do aprendizado a partir de situações positivas do trabalho real. Portanto, a pontuação desse item foi de 30% (B3), visto que as práticas somente atendem a alguns requisitos do item (parcialmente os itens 'a' e 'b') e estão disseminadas pelas principais áreas, apresentam uso continuado em virtude da exigência da ISO 9001, porém apresentam poucas evidências de integração.

Em relação ao item 7.1 (desempenho reativo), os resultados dos indicadores reativos coletados pela empresa estão apresentados na Tabela 6. Entretanto, além das limitações dos indicadores reativos já apresentadas no capítulo 2, eles não estão prontamente disponíveis (conforme já discutido no item 5.1) e não são divulgados por toda a empresa, visto que os

trabalhadores entrevistados afirmaram não conhecer as taxas de acidentes da empresa. É importante ressaltar que, para efeitos de avaliação de tendência, somente devem ser utilizados os índices de gravidade e de frequência, os quais estão relacionados com a quantidade de homens-hora trabalhadas no período na empresa. Assim, com base nos dados da Tabela 6, não é possível identificar nenhuma tendência no índice de frequência de acidentes e o indicador de índice de gravidade apresentou descontinuidade na sua coleta. Em relação às informações comparativas pertinentes, a empresa não possui dados para realizar a comparação de seus resultados com os de outras organizações. Entretanto, os representantes de SST reconhecem, pela sua própria experiência, que os valores dos índices de frequência e gravidade de acidentes estão acima da média desse tipo de indústria. De acordo com a proposta de pontuação do MASST apresentada no capítulo 7, a pontuação do item de desempenho é realizada de acordo com três parâmetros: relevância, nível atual e tendência do desempenho. Assim, como somente alguns resultados relevantes foram apresentados (quatro indicadores reativos de SST de acordo com a empresa, mas somente dois válidos para comparações pertinentes), o nível atual de alguns resultados apresentados é inferior às informações comparativas pertinentes (conforme relato dos representantes de SST) e apresentam impossibilidade de avaliação de tendências (para os indicadores válidos), a pontuação é de 10% (B1).

Tabela 6 – Resumo dos indicadores reativos da empresa

<b>Indicador de Controle</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
número de acidentes de trabalho com CAT	19	12	16	10
número total de acidentes de trabalho	ND	217	154	79
índice de frequência (número de acidentes por milhão de horas trabalhadas)	ND	185,88	169,48	187,70
índice de gravidade (n.de dias de afastamento por milhão de horas trabalhadas)	181,79	ND	232,51	179,21

Nota: ND (Não Disponível)

Em relação ao item 7.2 (desempenho proativo), não foram apresentados resultados relativos aos indicadores proativos visto que esses não existiam. Deste modo, a pontuação foi de 0% (A1). Isso retrata a falta de atendimento ao princípio da ER de consciência e também a um aspecto que permeia todos os princípios da ER: a proatividade.

## 8.2 RESUMO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MASST

Os resultados do MASST no estudo de caso são resumidos na Tabela 7 (os itens sublinhados são os relacionados diretamente com o enfoque da ER), na qual se pode perceber uma pontuação mais alta nos itens relativos à documentação e registros (70%) e aos requisitos legais (70%). Tais itens também obtiveram destaque positivo no estudo exploratório apresentado no capítulo 6. Isso é coerente com o fato de que muitas empresas visam, em primeiro lugar, tentar cumprir a legislação, o que acarreta no cumprimento dos requisitos legais, os quais exigem uma ampla documentação e registros.

Tabela 7 – Resultados do MASST por ordem decrescente de pontuação por item

Itens do MASST	Pontuação
1.4 – Documentação e registros	70%
1.5 – Requisitos legais	70%
2.4 – Planejamento de ações preventivas com enfoque tradicional	50%
<u>3.2 – Treinamento e capacitação</u>	50%
<u>4.3 – Manutenção</u>	50%
2.1 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque tradicional	40%
<u>3.1 – Participação dos trabalhadores</u>	30%
5.1 – Indicadores reativos	30%
5.3 – Auditoria	30%
<u>6.1 – Investigação de acidentes</u>	30%
<u>6.4 – Condução da análise crítica e melhoria contínua</u>	30%
1.2 – Planejamento do sistema de gestão de segurança e saúde	20%
6.3 – Ações corretivas	20%
<u>1.1 - Objetivos e política do sistema de gestão de segurança e saúde</u>	10%
<u>2.5 – Planejamento de ações preventivas com enfoque na ER</u>	10%
7.1 – Desempenho reativo	10%
1.3 – Estrutura e responsabilidade	0%
<u>1.6 – Compromisso da alta direção</u>	0%
<u>2.2 – Identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER</u>	0%
2.3 – Avaliação de riscos	0%
4.1 – Integração de sistemas de gestão	0%
<u>4.2 – Gerenciamento das mudanças</u>	0%
4.4 – Aquisição e contratação	0%
<u>4.5 – Fatores externos relacionados a SST</u>	0%
<u>5.2 – Indicadores pró-ativos</u>	0%
<u>6.2 – Ações preventivas</u>	0%
<u>7.2 – Desempenho pró-ativo</u>	0%
<b>PONTUAÇÃO MÉDIA DOS ITENS</b>	<b>20,4%</b>

Ainda de acordo com a Tabela 7, os itens que não foram atendidos e receberam pontuação de 0% estão ligados fortemente ao enfoque da ER, seja no compromisso da alta direção, na identificação de perigos de acidentes e doenças com enfoque na ER, no gerenciamento de mudanças, fatores externos relacionados à SST, nos indicadores de desempenho proativo e ações preventivas. Também não foram atendidos os itens de estrutura e responsabilidade, aquisição e contratação, avaliação de riscos e integração de sistemas de gestão, os quais não apresentam uma relação direta com a ER. Entretanto, nem todos os itens relacionados à ER obtiveram pontuação entre 0 a 10%, tais como: condução da análise crítica e melhoria contínua (30%), investigação de acidentes (30%), participação dos trabalhadores (30%), manutenção (50%) e treinamento e comunicação (50%).

Em termos globais, a pontuação média foi de apenas 20,4%, o qual apresenta um indicador de análise global do sistema no intuito de uma comparação futura no intuito de verificar se as ações corretivas, tomadas a partir dessa avaliação, tiveram efeito.

Ao realizar a análise segundo os critérios, a partir da média dos valores obtidos pelos itens dentro de cada critério, pode-se observar (Figura 40) que o critério mais atendido foi o de gestão e capacitação das pessoas (40%). Em seguida, com pontuação média de 28%, aparece o critério de planejamento do sistema de gestão, o qual se destaca principalmente em função do bom desempenho do item de requisitos legais. Já os critérios menos cumpridos, foram os relativos aos resultados (5%) e fatores genéricos da segurança (10%). Esse desempenho reflete a ineficiência do sistema de medição do desempenho de SGSST, seja de maneira reativa ou proativa, bem como reflete a falta de preocupação da empresa com fatores indiretamente relacionados à SST, mas que possuem impacto na mesma.

Em relação às pontuações individuais que os examinadores (EL, E1 e E2) atribuíram a cada item e a pontuação da reunião de consenso, dentre os 27 itens, em 12 deles a pontuação foi idêntica entre os três examinadores e, em 10 itens, a pontuação foi igual para, pelo menos, dois examinadores. A pontuação foi diferente para os três examinadores somente em 5 itens, os quais necessitaram de um esforço maior para obtenção de consenso, sendo que o mesmo foi sempre obtido. Com exceção de somente um item, a pontuação do consenso foi igual à pontuação atribuída pelo examinador líder.



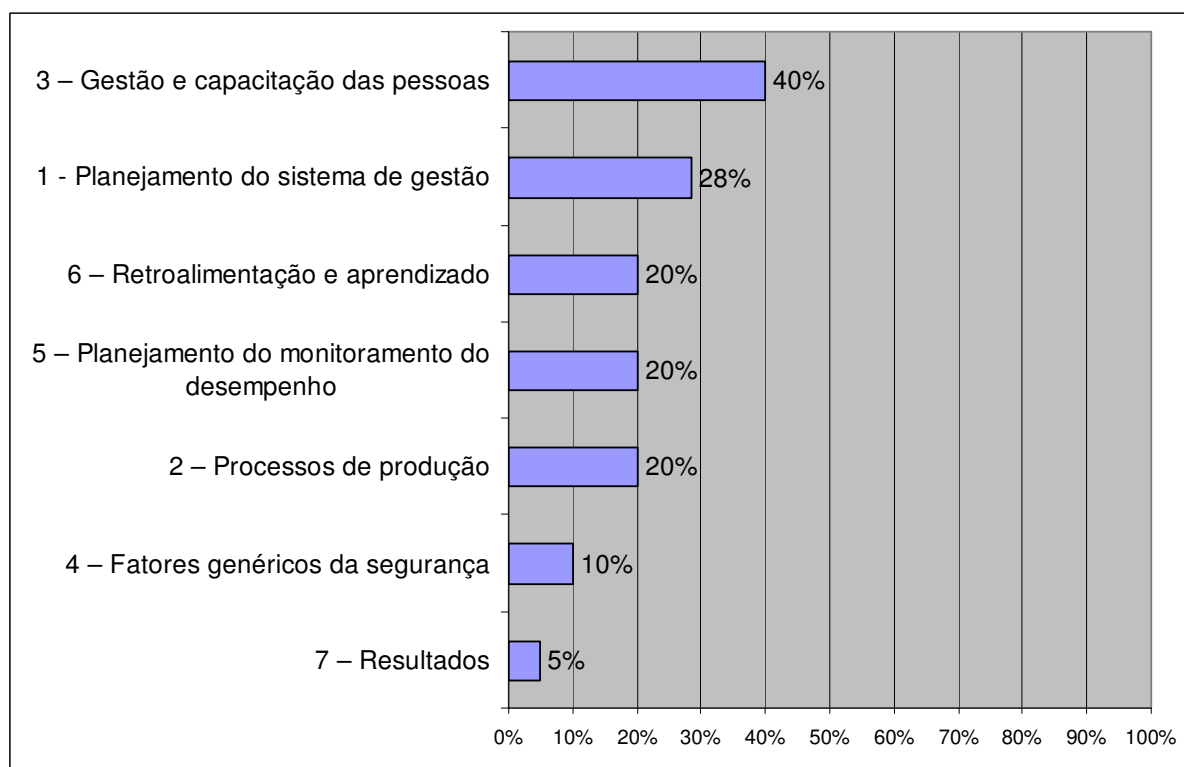


Figura 40 – Gráfico da pontuação de acordo com os critérios do MASST

A relativa uniformidade na atribuição da pontuação é um indicativo da consistência do instrumento de avaliação do MASST. De acordo com os examinadores E1 e E2, o fato do instrumento de avaliação organizar os requisitos de cada item em alíneas, facilita o processo de pontuação. Os examinadores E1 e E2 relataram que a complexidade da avaliação dos itens relacionados à ER foi maior em relação aos demais itens, bem como relataram a dificuldade de avaliar dois aspectos do sistema de pontuação do PNQ (disseminação e a integração das práticas de gestão), em função da maior subjetividade percebida. Também vale salientar que o examinador E2, o qual não tinha experiência em SST, apresentou maior disparidade de pontuação nos itens diretamente relacionados à legislação e aos aspectos estruturais de SST.

### 8.3 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO AOS PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA

De modo geral, a empresa estudada apresentou desempenho insatisfatório em relação ao atendimento dos quatro princípios da ER. Em relação ao princípio de comprometimento da alta direção, ficou evidente a falta de valorização da SST em relação a outras funções gerenciais. De fato, várias evidências embasam essa conclusão, tais como: a) a falta de objetivos e metas para avaliar se o desempenho de SST é satisfatório ou não; b) a inexistência

de diretrizes para avaliar de maneira proativa os fatores externos e os fatores internos; c) a falta de estrutura gerencial para o setor de SST e; d) a escassez de recursos destinados a SST.

Em relação ao princípio da ER de aprendizagem, a empresa não possui procedimentos para aprender com o trabalho real, de modo a aproximar cada vez mais os procedimentos de segurança (ordens de serviço) à realidade. De fato, a investigação deixou claro que as ordens de serviço têm função principalmente burocrática, não sendo um documento vinculado à dinâmica do trabalho real. Além disso, momentos propícios ao aprendizado, tais como as ações preventivas, ações corretivas e análise crítica do SGSST não têm sido aproveitados devidamente. De um lado, as ações corretivas e preventivas não enfatizam a investigação das causas dos desvios e as mesmas não são amplamente disseminadas na fábrica nem formalmente registradas. Além disso, outra evidência da precariedade do atendimento ao princípio da aprendizagem diz respeito ao fato de que as ações corretivas e preventivas dependem excessivamente de fiscalização intensa dos técnicos de segurança, ao invés de partir da iniciativa de outros intervenientes. De outro lado, a análise crítica do SGSST é realizada sem uma base de informações consistente, o que limita a compreensão dos participantes acerca do status da segurança e, conseqüentemente, das causas dos problemas. Além disso, vale lembrar que a análise crítica de SST não é analisada em um momento específico pela alta direção, mas apenas superficialmente como parte da análise crítica do sistema da qualidade.

Ainda em relação ao princípio da ER de aprendizagem, outras duas oportunidades de aprendizagem têm sido desperdiçadas: a) nas investigações de acidentes, visto que a empresa ainda opera no paradigma da “cultura de culpa” do trabalhador, o qual se sente pressionado durante o processo de investigação e acaba prejudicando a possível aprendizagem desse processo; b) no gerenciamento das mudanças, processo bastante precário na empresa, uma vez que não inclui previsão, avaliação e alteração do treinamento ou dos procedimentos em caso de mudanças (por exemplo, tecnológicas). Deste modo, as mudanças ocorrem e seu impacto na SST é percebido tardiamente, caracterizando um aprendizado bastante reativo e pouco estruturado.

O desempenho da empresa em relação ao princípio da ER de flexibilidade é ambíguo. De um lado, foi identificado um exemplo de situação em que a organização cedeu às pressões da produção em favor da segurança, apesar desse comportamento não ser resultado de diretrizes formais com o aval da alta direção. De outro lado, as ordens de serviço e o gerente de produção reconhecem que um ritmo de produção muito acelerado é perigoso e pode gerar

acidentes, embora não existam mecanismos para identificar quando o ritmo está excessivo. As deficiências no gerenciamento das mudanças também indicam que a empresa não está preparada para responder com flexibilidade ao ambiente dinâmico em que a mesma está inserida. A falta de definição de responsabilidades relativas à SST também é prejudicial do ponto de vista da flexibilidade, visto que, especialmente em situações de crise, podem não ficar claros quais os canais de auxílio e nem os intervenientes sentem-se na obrigação de atuar em favor da SST.

Em relação ao princípio da ER de consciência, a principal deficiência no atendimento ao mesmo foi o fato da empresa não demonstrar preocupação em conhecer o seu desempenho proativo de SST, evidenciado pela falta de indicadores proativos. Esse fato também foi corroborado em virtude da alta direção não estabelecer um plano de medição de indicadores adequado e nem as metas para avaliar se o desempenho é satisfatório ou não.

Embora exista uma boa sistemática de treinamento dos trabalhadores e canais para participação dos mesmos, o potencial desses mecanismos para apoiar o princípio da consciência tem sido sub-aproveitado. Em relação ao treinamento, o mesmo não aborda habilidades gerenciais que favoreceriam a identificação e o controle de perigos, tais como comunicação e formulação de problemas. Em relação à participação, os canais existentes não incluem oportunidades de enriquecimento do trabalho, o que levaria o trabalhador a conhecer mais profundamente a natureza do seu trabalho. Além disso, a empresa não vem proporcionando visibilidade aos perigos de natureza organizacional e não tem diretrizes para gerenciar as mudanças, visto que elas geram novos perigos e riscos, os quais também não têm sido observados durante o processo de manutenção.

Outra deficiência no atendimento ao princípio da ER de consciência é o fato da segurança não ser planejada desde a concepção de produtos e processos, seja pela falta de apoio e de liberação de recursos da alta direção, seja pela consciência tardia reativa acerca dos perigos, na qual os trabalhadores ficam conscientes do risco somente após eventos trágicos. Como evidência desse problema, pode ser citada a inexistência de dispositivos à prova de erros nas máquinas mais perigosas, de modo a tornar os limites tolerantes a erros.

#### 8.4 AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Em relação à relevância dos critérios e itens do MASST, todos os entrevistados para avaliação do método e discussão dos resultados, foram unânimes ao afirmar que todos os itens abordados foram muito relevantes, visto que identificaram problemas críticos da empresa. Os respondentes não observaram a necessidade de acrescentar ou de retirar itens do MASST. Com apoio da revisão bibliográfica e dos estudos de caso, o MASST apresenta critérios e itens que contemplam de maneira completa e abrangente os aspectos relacionados à gestão de SST com ênfase na ER.

Em relação à contribuição do método para dar visibilidade a aspectos de SST que não ficariam visíveis por meio de outras auditorias, os entrevistados ressaltaram que o diferencial da abordagem da engenharia de resiliência os fez enxergar a segurança por um ponto de vista que não era observado pela empresa. De acordo com os entrevistados, normalmente a segurança era gerenciada de maneira totalmente reativa, atuando conforme o aparecimento dos problemas. Os relatos indicaram que o MASST enfatizou a necessidade de passar a valorizar e utilizar a gestão proativa, visto que a maioria dos itens ligados a ER foram pontuados entre 0% e 10%. Também foi citado que o MASST “deixou claro as deficiências da empresa, mas também apontou os pontos positivos”, principalmente o atendimento aos requisitos legais. Um dos destaques do MASST foi o fato de proporcionar o novo enfoque da ER na avaliação do SGSST, visto que, no âmbito empresarial, esse enfoque não é conhecido e, portanto, não é observado pelas empresas. Por outro lado, por não conhecerem esses conceitos, o pessoal da empresa teve dificuldade de absorver e de entender a avaliação desses itens, tornando necessário um maior aprofundamento nos conceitos de ER para melhor compreensão de como se procede a avaliação.

Outro ponto importante a ser observado se refere ao resultado de outras auditorias relativas a SST. Nesse caso, a única auditoria existente era a da ISO 9001 que abrangia o setor de SST, a qual, nos últimos dois anos, indicou bons resultados, visto que somente analisava a documentação, ou seja, o aspecto estrutural do SGSST. Isso contrasta com a situação avaliada e diagnosticada pelo MASST, o qual avalia o aspecto estrutural e o operacional. Esse fato evidencia a importância de uma avaliação com abordagem operacional, visto que uma auditoria com abordagem estrutural, além de não conseguir representar o que está efetivamente acontecendo na prática, pode ser facilmente burlada, visto que a documentação pode ser redigida, atender aos requisitos, mas não estar implantada.

Em relação à contribuição do método para identificar causas sistêmicas da falta de segurança esse foi o principal destaque de acordo com os entrevistados. De acordo com os relatos obtidos, “a principal contribuição do método foi a demonstração do que a empresa tem e o que não tem em relação a segurança e saúde, apontando de maneira bem clara qual a situação real da empresa”. Também foi destacado que o MASST conseguiu detectar falhas em todos os níveis, desde a falta de comprometimento da alta direção com a SST até os problemas de falta de proteções em máquinas no nível operacional. O MASST também contribuiu para avaliar os fatores genéricos da segurança. Isso permitiu ampliar a visão de responsabilidade no SGSST, antes restrita na empresa somente ao setor de segurança do trabalho. Esse problema ficou claro, visto que os fatores genéricos da segurança apresentaram uma pontuação de somente 10%. Ainda em relação aos fatores genéricos da SST, por exemplo, a avaliação do ambiente externo possibilitou à empresa entender melhor como a situação financeira estava influenciando na SST, também como a falta de pressões externas e internas, ocasionadas por falta de fiscalização da DRT e por falta de pressão intensa da CIPA estavam influenciando no desempenho de SST.

Em relação à contribuição para identificar oportunidades de melhoria, os entrevistados foram unânimes ao afirmar que o MASST “propiciou uma boa visão da situação atual da empresa, apontou direcionamentos, prioridades e trouxe algumas inovações”. Outro relato relevante foi do diretor de qualidade, TI e gestão de pessoas de que “o método vai abrir caminhos para grandes mudanças na segurança da empresa”. Dentre as prioridades de ação apontadas pelo MASST, pode-se salientar a necessidade da alta direção da empresa passar a valorizar a SST e explicitar isso, por meios como o estabelecimento de diretrizes para os sacrifícios de julgamento na produção em favor da segurança. Cabe salientar que, em função do relativo baixo estágio de desenvolvimento da empresa em termos de SST, houve a identificação de várias oportunidades de melhoria. Embora algumas delas já houvessem sido vislumbradas pela empresa, outras, principalmente as advindas do enfoque da ER, foram recebidas com surpresa e entusiasmo pela empresa, em função da novidade que representaram. Além disso, o impacto da identificação de problemas antigos relativos à SST e de novas descobertas advindas do enfoque da ER possibilitaram, tanto a identificação das causas sistêmicas da falta de segurança, bem como possibilitaram a identificação das prioridades de ação.

Os recursos de tempo e pessoas utilizadas para aplicação do MASST em relação a outras auditorias, bem como em relação à condução da auditoria, também foram questionados aos entrevistados. De acordo com o diretor de qualidade, TI e gestão de pessoas, “o tempo para a

condução da auditoria foi adequado, não muito curto nem muito longo, as pessoas envolvidas atuaram seriamente seguindo o foco da auditoria” e “o tempo e pessoal da auditoria foram bastante coerentes com uma metodologia adequada e, diferente de outras auditorias, esta foi bastante abrangente e com maior profundidade e riqueza abordando os pontos chaves para a segurança, outras auditorias teriam abordado mais superficialmente os dados, o MASST analisou mais profundamente os problemas referentes à segurança e saúde”. Para efeito de comparação, com base em dados fornecidos pela empresa, a auditoria de ISO 9001 consome, aproximadamente, 10 homens-dia, o que equivale a 80 horas (1 auditor x 10 dias x 8 horas por dia). De outro lado, a auditoria do MASST utilizou 32 horas, sem considerar o tempo despendido na tabulação e análise de dados. Cabe ressaltar que os três examinadores foram utilizados para reduzir a subjetividade e testar o MASST, porém seria possível conduzir o MASST somente com um auditor especializado. Outro ponto destacado pela empresa foi o profissionalismo da equipe de examinadores, no sentido de não deixar de abordar temas críticos da empresa e no fato de que a auditoria não interferiu no dia-a-dia da empresa, em virtude das observações e entrevistas serem programadas somente para um turno por semana em um período de dois meses. Em contraste, as auditorias da ISO 9001 são concentradas em somente uma semana. O fato da auditoria não ser concentrada também possibilita uma análise mais completa e não permite que a empresa se prepare para receber os auditores, assim a avaliação se aproxima ainda mais da realidade da empresa.

Em relação ao nível de compreensão acerca dos pressupostos adotados pelo método, todos os entrevistados comentaram que, entenderam a mensagem dos aspectos relacionados a ER, mas também foram unânimes em afirmar que gostariam de conhecer com maior profundidade esses aspectos. Os entrevistados também relataram que a ER poderia ter sido melhor esclarecida após a reunião inicial, visto que foi essa foi a única oportunidade em que a mesma foi apresentada formalmente. De fato, dentre as possibilidades de aperfeiçoamento do MASST, se salienta a necessidade do desenvolvimento de mecanismos de treinamento dos membros da empresa acerca da ER (por exemplo, dinâmicas de grupo, jogos e manuais com exemplos práticos).

Além disso, os entrevistados apontaram outras oportunidades de melhoria na implantação do MASST: a) ampliar o tempo da reunião inicial ou realizar a mesma em dois dias diferentes, tendo em vista a necessidade de explicações detalhadas, tanto em relação à ER quanto ao método de aplicação; b) explicitar, na reunião inicial, que a aplicação do MASST envolve somente a avaliação do SGSST e que as soluções para os problemas encontrados não serão

apresentadas pelos examinadores, sendo necessária a elaboração de um plano de ação por parte da empresa.

## **9 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

### **9.1 CONCLUSÕES**

Tendo em vista atingir o objetivo principal deste trabalho, foi desenvolvido um método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde (MASST), o qual contribui para suprir lacunas referentes à avaliação dos SGSST. Uma dessas lacunas diz respeito à deficiência das atuais auditorias de SGSST em conciliar as abordagens estrutural, operacional e por desempenho em um único modelo de auditoria. De fato, a maioria das auditorias abordadas na revisão bibliográfica se concentra na avaliação da abordagem estrutural do SGSST. Além disso, poucas auditorias explicitam a visão de gestão de SST adotada nas mesmas, sendo que as que o fazem não tem a ER como base filosófica. Nesse sentido, o MASST também contribui para o avanço no conhecimento ao adotar explicitamente o enfoque da engenharia de resiliência (ER) sobre a segurança e saúde no trabalho. Esse enfoque é consistente com a visão sistêmica e sociotécnica, privilegiando a capacidade da organização em antecipar os perigos e se adaptar continuamente ao ambiente dinâmico e complexo em que a mesma está inserida. Tendo em vista que as ferramentas de auditoria têm sido erroneamente utilizadas como “modelos de gestão”, o MASST pode ser utilizado nas empresas como uma fonte de diretrizes para implantação do SGSST, mas não tem a pretensão de ser um modelo de gestão de SST.

Com base em uma revisão bibliográfica em três áreas (sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho, engenharia de resiliência e auditorias de SGSST), o desenvolvimento do MASST ocorreu em duas etapas: estudo exploratório e estudo de caso. O estudo exploratório foi realizado em uma fabricante de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul com cerca de



2.500 funcionários ao longo de 14 meses. Como resultado desse estudo e das contribuições da revisão bibliográfica, foi idealizado o MASST.

Os critérios e itens do MASST foram definidos tendo em vista contemplar duas dimensões básicas: a) requisitos estruturais de SGSST estabelecidos em normas como a OHSAS 18001, a ILO-OSH e a EASHW; b) quatro princípios da engenharia de resiliência (ER), quais sejam comprometimento da alta direção, flexibilidade, consciência e aprendizagem. Assim, foram propostos vinte e sete itens distribuídos ao longo de sete critérios. Dentre um total de 112 requisitos estabelecidos nos itens, 38 (34%) deles têm relação direta com a ER.

O instrumento de avaliação do MASST se constitui em um questionário que estabelece os requisitos aplicáveis a cada item, por meio de alíneas redigidas conforme a perspectiva do examinador. Em cada item, o questionário explicita o tipo de abordagem de avaliação (desempenho, estrutural ou operacional) e as fontes de evidências que devem ser utilizadas para a avaliação de cada requisito. Basicamente, o MASST considera três fontes de evidências: entrevistas, observação direta e análise de documentos. Os requisitos diretamente relacionados aos princípios da engenharia de resiliência estão sublinhados no questionário para maior destaque, visto que a ER é o enfoque principal do MASST.

Para definição da pontuação de cada item, a partir dos requisitos do instrumento de avaliação, foi utilizado o método de pontuação do Prêmio Nacional da Qualidade – PNQ, o qual se mostrou adequado. Em que pese a grande quantidade de fatores de avaliação adotados pelo PNQ (quais sejam para enfoque e aplicação: adequação, proatividade, refinamento e inovação; disseminação, continuidade e integração) se percebeu que, na prática, a avaliação muitas vezes se torna simplificada visto que a falta de atendimento a um dos fatores já implica normalmente na falta de atendimento a outros fatores. Além disso, esse sistema é amplamente consolidado e possui centenas de examinadores treinados no Brasil, fator que pode facilitar a disseminação do MASST.

Após a definição dos critérios e itens, bem como do instrumento de avaliação do MASST, foram definidos os passos detalhados para a sua aplicação. Para isso, foi definido um fluxograma com seis passos, os quais vão desde a definição dos examinadores até a preparação e apresentação do relatório de avaliação para a empresa.

Com a definição do modelo, foi realizado o estudo de caso para validação do MASST em uma empresa que produz escapamentos e acessórios para veículos automotores, desde automóveis

até caminhões. O estudo de caso revelou que o MASST possibilitou a identificação dos pontos positivos do SGSST, a identificação das causas sistêmicas da falta de segurança e a identificação das prioridades de ação em termos de SST.

De modo geral, os princípios da ER eram muito pouco considerados na empresa. Como evidências disso, as pontuações da maioria dos itens que possuíam relação direta com a ER variaram de 0% a 10%. De fato, foi possível identificar uma série de exemplos e práticas que explicam esse resultado. De modo mais contundente, ficou clara a falta de comprometimento da alta direção com a SST, uma vez que as alocações de recursos financeiros e humanos para essa área tinham baixo grau de prioridade. A reatividade da gestão de SST também ficou evidente uma vez que não existiam indicadores proativos (prejudicando o princípio da consciência) e o aprendizado acerca dos perigos ocorria principalmente com base em incidentes.

O estudo de caso também contribuiu para a identificação de algumas limitações do MASST. Dentre elas, se destaca a necessidade de alta experiência requerida dos examinadores, dificuldade que poderia ser combatida por meio do desenvolvimento de mecanismos de capacitação para os examinadores (por exemplo, manuais com exemplos de boas práticas), no intuito de facilitar e uniformizar o processo de avaliação. A dificuldade de avaliação também decorre do fato de que, assim como as demais auditorias de sistemas de gestão, o MASST apresenta os requisitos segundo uma lógica de desempenho, ao invés de maneira prescritiva, a qual é utilizada em auditorias focadas em temas mais específicos. Por isso, uma vez que o MASST não indica como os requisitos devem ser atendidos, é exigida uma experiência maior do auditor. De fato, considerando que o enfoque da ER é relativamente recente, bem como assumindo que o mesmo ainda não está disseminado na indústria, pode-se considerar que não há base de conhecimento suficiente na literatura para o estabelecimento de requisitos prescritivos.

O estudo de caso também indicou que há correlação entre alguns dos itens do MASST. Isso significa que, caso determinados itens não sejam atendidos, outros por consequência também não serão ou serão em grau muito baixo. Essa característica, a qual é comum a outras ferramentas de auditoria, ficou mais evidente em relação aos seguintes itens: a) planejamento do monitoramento de desempenho e desempenho reativo e proativo; b) identificação de perigos, avaliação de riscos e planejamento de ações preventivas. Por exemplo, uma vez que não tenham sido planejados indicadores proativos, o resultado dos indicadores proativos também será inexistente. Tal característica indica que é possível que a melhoria no resultado

de uma avaliação com base no MASST ocorra em grandes incrementos. Além disso, isso torna evidente quais itens devem ser enfatizados em primeiro lugar para propósito de melhorias, visto que eles são pré-requisitos para outros itens.

Cabe reconhecer que o cenário do estudo de caso também foi um fator limitante dessa pesquisa. Caso a empresa estudada possuísse práticas mais avançadas de gestão da SST, provavelmente teria sido possível a identificação de um maior número de bons exemplos de atendimento aos princípios da ER, o que teria contribuído para o refinamento do modelo.

Em relação à contribuição prática do MASST, pode ser salientado o seu uso para a reestruturação do SGSST nas organizações, apresentando os principais pontos positivos e negativos, bem com as prioridades de ação, avaliadas a partir de um enfoque que, embora ainda pouco conhecido na indústria, possibilita uma avaliação bastante abrangente do desempenho do SGSST.

## **9.2 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

A partir dos resultados obtidos nessa tese, são sugeridos os seguintes estudos futuros:

- a) Aplicação do MASST em diferentes contextos visando o refinamento do método. Em particular, se sugere a aplicação em organizações reconhecidas como exemplos de excelência em gestão de SST, que possuam real interesse em melhorar seu desempenho nessa área e que possuam características de sistemas complexos;
- b) Desenvolver uma sistemática de capacitação dos examinadores no intuito de facilitar e uniformizar o processo de avaliação;
- c) Definir diretrizes para a contínua adaptação do MASST às condições dinâmicas dos ambientes de trabalho modernos;
- d) Definir os princípios da engenharia de resiliência mais eficientes e eficazes para os diferentes setores industriais;
- e) Desenvolver uma interface computacional de modo a facilitar a pontuação, a observação e consulta aos requisitos e a análise dos resultados;

- f) Desenvolver um método para atribuição de pesos para os critérios e itens do MASST para diferentes setores industriais.

## REFERÊNCIAS

ABDELHAMID, T. S.; EVERETT, J. G. Identifying Root Causes of Construction Accidents. **Journal of Construction Engineering and Management**, ASCE, 126(1), 52-60, 2000.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 19011 - Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e ou ambiental**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001 - Sistemas da qualidade – Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

AHMAD, K.; GIBB, A. Towards effective safety performance measurement - evaluation of existing techniques and proposals for the future. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published, Cap. 29. p. 425-442, 2004.

AHMAD, K.; GIBB, A.; MCCAFFER, R. SPMT - Development of a computer-aided interactive safety performance measurement tool for construction. **The International Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction (IT-AEC)**, V. 3, Issue 1, February 2001.

ALTEREN, B.; HOVDEN, J. The safety element method: a user developed tool for improvement of safety management. **Safety Science Monitor**, Vol 1 Issue 3 Article 1, 1997.

AMALBERTI, R. Optimum system safety and optimum system resilience: agonistic or antagonistic concepts? In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 16, pp. 238-256, 2006.

AMALBERTI, R.; AUROY, Y.; ASLANIDÈS, M. Understanding violations and boundaries. In: The Canadian Healthcare Safety Symposium, 2004, Edmonton, Canadá. **Proceedings....** Edmonton, 2004.

ARANTES, N. **Sistemas de Gestão Empresarial: conceitos permanentes na administração de empresas válidas**. São Paulo: Atlas. 1998.

ARAÚJO, N. M. C. de **Proposta de sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho, baseado na OHSAS 18001, para empresas construtoras de edificações verticais**. João Pessoa. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFPB, 2002.

BAKER, S.; PONNIAH, D.; SMITH, S. Risk response techniques employed currently for major projects. **Construction Management and Economics** 17(2), 205-213, 1999.

BARRON, J. Accurate assessment of OHSMS performance: impact of auditor skills. In: PEARSE, W.; GALLAGHER, C.; BLUFF, E. (eds) Occupational Health and Safety Management Systems. **Proceedings of the First National Conference**, Crown Content, Sydney, pp 123-129, 2000.

BARTHOLOME, C. Safety performance measurement system used within Solvay. In: CACCIABUE, P. C.; GERBAULET, I.; MITCHISON, N. (eds.) Safety management systems in the process industry. **Proceedings CEC**. Seminar on 7/8 October, 1993, Ravello (Italy). Report EUR 15743 EN. Joint Research Center, Institute for Systems Engineering and Informatics. Pp.157-162, 1994.

BEA, R. G. Human and organization factors: engineering operating safety into offshore structures. **Reliability Engineering and System Safety** 61, 109-126, 1998.

BENITE, A. G. **Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do trabalho para Empresas Construtoras**. Dissertação. (Mestrado em Construção Civil) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 2004.

BLS – BUREAU OF LABOUR STATISTICS. **The Census of Fatal Occupational Injuries**. Disponível em: <http://www.bls.gov/iif/oshcfoi1.htm>. Acessado em: set. 2006. Washington D. C., 2006.

BLUFF, L. **Systematic Management of Occupational Health and Safety**. National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulation. Australian National University. Working Paper 20, 2003.

BLUFF, L.; GUNNINGHAM, N. **Principle, Process, Performance or What? New Approaches to OHS Standards Setting**. National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulation. Australian National University. Working Paper 20, 2003.

BOTTOMLEY, B. **Occupational health & safety management systems: information paper**. Report for the National Occupational Health and Safety Commission. NOHSC, 1999.

BRASIL. Leis e legislação. **Segurança e medicina do trabalho**. 59. ed. São Paulo: Atlas. Série Manuais de Legislação Atlas v. 16, 2006.

BROWN, K. A.; WILLIS, P. G.; PRUSSIA, G. E. Predicting safe employee behavior in the steel industry: development and test of a sociotechnical model. **Journal of Operations Management** 18 (4), 445–465, 2000.

BSI – BRITISH STANDARD INSTITUTE. **OHSAS 18002 – Guidelines to Occupational health and safety management systems**. British Standard Institute, 2000.

BUCKLEY, W. **Society as a Complex Adaptive System**. Modern Systems Research for the Behavioral Scientist, p. 493. Aldine Publishing, 1968.

BUSATTO, C. **Indicadores de desempenho de segurança e saúde com ênfase pró-ativa**. Pato Branco. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Orientador: Marcelo F. Costella. UTFPR, Campus Pato Branco, 2006.

CACCIABUE, P. C. Human error risk management for engineering systems: a methodology for design, safety assessment, accident investigation and training. **Reliability Engineering and System Safety** 83, 229-240, 2004.

CAMBON, J.; GUARNIERI, F.; GROENEWEG, J. Towards a new tool for measuring Safety Management Systems performance. In: 2nd Symposium on Resilience Engineering Juan-les-Pins, France, November 8-10, 2006. **Proceedings...** France, 2006.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes**: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, prevenção ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999.

CASTRO, J. A. **Abrangência do Conceito Qualidade Apoiado em Sistemas de Gestão: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

CERTIFICADAS.com.br. **O primeiro e mais completo guia das empresas certificadas no Brasil**. Disponível em: <http://www.certificadas.com.br/busca.asp>. Acessado em: set. 2006. São Paulo, 2006.

CHASE – Complete Health and Safety Evaluation. **CHASE Evaluation and Audit System**. Website disponível em: <http://www.hastam.co.uk/chase.htm>. Acessado em fev. 2006.

CHRISTOFFERSEN, K.; WOODS, D. D. How complex human-machine system fail: putting “human error” in context. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W. S. (Eds.) **The occupational ergonomics handbook**. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999. p. 585-600.

CLARKE, S. Perceptions of organizational safety: implications for the development of safety culture. **Journal of Organizational Behaviour** 20, 185–198, 1999.

COOK, R.; NEMETH, N. Taking things in stride: cognitive features of two resilient performances. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 13, pp. 191-206, 2006.

COOK, R.; WOODS, D. Distancing through differencing: an obstacle to organizational learning following accidents things in stride: cognitive features of two resilient performances. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 20, pp. 308-317, 2006.

COOPER, D. **Improving Safety Culture**: a practical guide. John Wiley & Sons Ltd.: London, 2001.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COOPER, M. D. Towards a model of safety culture. **Safety Science** 36, 111-136, 2000.



COSTELLA, M.; SAURIN, T. Proposta de método para identificação de tipos de erros humanos. In: ENEGEP 2005 - XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2005, Porto Alegre (RS). **Anais...** Porto Alegre/RS: Editora do ENEGEP, 2005.

COUTO, H. de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

CRONJE, R. J. P. Proposal for an evaluation model to determine the suitability, adequacy and effectiveness of safety and health management systems. **Proceedings...** 6th International Scientific Conference - IOHA 2005. Pilanesberg, South África. International Occupational Hygiene Association, 2005.

CURRAN, J.; MAHON, H. The role of auditing in measuring system effectiveness. In: PEARSE, W.; GALLAGHER, C.; BLUFF, E. (eds) Occupational Health and Safety Management Systems. **Proceedings of the First National Conference**, Crown Content, Sydney, pp 241-256, 2000.

DE CICCIO, F. **Custos de acidentes**. São Paulo: Fundacentro, 1988.

DE CICCIO, F. **Manual sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho: a nova norma BS 8800**. São Paulo: Risk Tecnologia. Volume II, 1996

DE CICCIO, F. **Manual sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho: OHSAS 18001**. São Paulo: Risk Tecnologia. Volume III, 1999.

DE CICCIO, F. **Sistemas Integrados de Gestão: agregando valor aos sistemas ISO 9000**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.qsp.org.br/artigo.shtml>>. Acesso em fevereiro de 2004.

DEJOY, D. Behavior change versus culture change: Divergent approaches to managing workplace safety. **Safety Science** 43, 105-129, 2005.

DEKKER, S. Resilience engineering: chronicling the emergence of confused consensus. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 7, pp. 68-85, 2006.

DEKKER, S. **The field guide to human error investigations**. London: Ashgate, 2002.

DÍAZ MERINO, E. A. **Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador.** Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Curso de Pós-Graduação Engenharia de Produção, UFSC.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Edgard Blucher, 1995-1998.

DUPONT. **DuPont Safety Resources**, 2006. Disponível em: [www.dupont.com/safety](http://www.dupont.com/safety). Acesso em março de 2006.

EISNER, H.S., LEGER, J.P. The International Safety Rating System in South African mining. **Journal of Occupational Accidents** 10, 141–160, 1988.

EASHW – EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. The use of occupational safety and health management systems in the member states of the European Union: experiences at the company level. Luxembourg: **Office for Official Publications of the European Communities**, 2002.

EVERETT, J.; THOMPSON, W. Experience modification rating for workers' compensation insurance. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 121, n. 1, 1995.

FABER, M. H.; STEWART, M. G. Risk assessment for civil engineering facilities: critical overview and discussion Safety. **Reliability Engineering and System Safety** 80, 173-184, 2003.

FERREIRA, C. F. **Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho.** Porto Alegre, 2006. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, PPGEP/ UFRGS.

FLIN, R. Erosion of Managerial Resilience: Vasa to NASA. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts.** London: Ashgate. Cap. 14, pp. 208-219, 2006.

FRICK, K. **Organisational Development and OHS Management in Large Organisations.** National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulation. Australian National University. Working Paper 14, 2003.

FRICK, K.; WREN, J. Reviewing occupational health and safety management - multiple roots, diverse perspectives and ambiguous outcomes, In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development**, Pergamon, Amsterdam, pp 17-42, 2000.

FBNQ – FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE. **Crítérios de excelência: o estado da arte da gestão para a excelência do desempenho**. [http://www.fpnq.org.br/criterios\\_2006.htm](http://www.fpnq.org.br/criterios_2006.htm). Acesso em outubro de 2006.

FUNDACENTRO. **Orientação para o sistema de gestão para a saúde e segurança no trabalho**. Minuta da proposta. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H. Projeto 5: sistema integrado de gestão de SST nos locais de trabalho. Brasília, 2000.

GALLAGHER, C. **Health and Safety Management Systems: An Analysis of System Types and Effectiveness**. National Key Centre in Industrial Relations, Monash University, Melbourne, 1997.

GALLAGHER, C.; UNDERHILL, E.; RIMMER, M.. **Occupational Health and Safety Management Systems: a Review of their Effectiveness in Securing Health and Safe Workplaces**. Sydney: National Occupational Health and Safety Commission, 2001.

GEHMAN, H. **Columbia accident investigation report**. Washington DC: U.S. Government Accounting Office, August 2003. Disponível em: [www.caib.us/news/report/default.html](http://www.caib.us/news/report/default.html)

GIBB, A. Health – safety's poor cousin – the challenge for the future. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published. CAP. 17. P. 267-278, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 7. ed. São Paulo: Record, 2003.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GROTE, G.; KÜNZLER, C. Diagnosis of safety culture in safety management audits. **Safety Science** 34, 131-150, 2000.

GUASTELLO S. J. Do we really know how well our occupational accident prevention programs work? **Safety Science** 16:3 pp. 445-463, 1993.

GUASTELLO, S. J. Some further evaluations of the International Safety Rating System. **Safety Science** 14, 253–259, 1991.

GUIMARÃES, L. B. de M.; COSTELLA, M. F.; SAURIN, T. A. Demything “human error” by re-analyzing incidents in a heavy machinery manufacturer. 16<sup>th</sup> World Congress on Ergonomics. Netherlands, 10-14 july, 2006. **Proceedings....** IEA, 2006.

GUIMARÃES, L. B. M. Engenharia de sistemas cognitivos. In: GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia Cognitiva**. Cap. 8. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2006.

GUIMARÃES, L. B. M.; COSTELLA, M. F. Segurança no trabalho: acidentes, cargas e custos humanos. In: GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia de Processo**. v. 2, 4<sup>a</sup> ed.. Cap. 4. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2004.

GULDENMUND, F. W. The nature of safety culture: a review of theory and research. **Safety Science** 34, 215-257, 2000.

HALE, A. R. Culture's confusions. Editorial. **Safety Science** 34, 1-14, 2000.

HALE, A. R. Safety Management in Production. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, Vol. 13 (3) 185–201, 2003.

HALE, A. R.; GLENDON, A. I. **Individual behaviour in the control of danger**. Amsterdam: Elsevier, 1987.

HALE, A. R.; GULDENMUND, F., GOOSSENS, L. Auditing resilience in risk control and safety management systems. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 18, pp. 270-295, 2006.

HALE, A. R.; HEIJER, T. Is resilience really necessary? The case of railways. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 9, pp. 115-137, 2006.

HALE, A. R.; HEMING, B. H. J.; CATFHEY, J.; KIRWAN, B. Modelling of safety management systems. **Safety Science** 26, 121-140, 1997.

HALE, A. R.; HOVDEN, J. Management and culture: the third age of safety. In: FEYER, A. M.; WILLIAMSON, A. (Eds.), **Occupational Injury: Risk, Prevention and Intervention**. Taylor & Francis, London, 1998.

HARPER, R.; KOEHN, E. Managing industrial construction safety in Southeast Texas. **Journal of Construction Engineering and Management**, Nov/Dec, 452-457, 1998.

HENDRICK, H. W.; KLEINER, B. M. **Macroergonomics: an introduction to work system design**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2001.

HINZE, J. **Construction safety**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997.

HINZE, J. **Making zero injuries a reality**. Report to The Construction Industry Institute. Making Zero Accidents a Reality Project Team, Number 160. University of Florida: Gainesville, Florida, 2002.

HOLLNAGEL, E. **Barriers and accident prevention**. London: Ashgate, 2004.

HOLLNAGEL, E. Resilience: the challenge of the unstable. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 1, pp. 8-17, 2006.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. Cognitive systems engineering. New wine in new bottles. **International Journal of Man-Machine Studies**, 18, 583-600, 1983.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. **Joint cognitive systems: an introduction to cognitive systems engineering**. London: Taylor and Francis, 2005.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. Resilience engineering precepts. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Epilogue, pp. 326-337, 2006.

HOPKINS, A. Lessons from Esso's gas plant explosion at Longford. In: PEARSE, W.; GALLAGHER, C.; BLUFF, E. (eds) **Occupational Health and Safety Management Systems. Proceedings of the First National Conference**, Crown Content, Sydney, pp 41-52, 2000.

HOPKINS, A. What are we to make of safe behaviour programs? **Safety Science** 44, 583-597, 2006.

HOWELL, G. A. et. al. Working near the edge: a new approach to construction safety. In: Annual Conference of the Internacional Group for Lean Construction, 10, 2002, Gramado. **Proceedings....** Gramado: NORIE/UFRGS, 2002.

HSE - HEALTH & SAFETY EXECUTIVE. **A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit.** Research Report 367. Norwich, HMSO, 2005.

HSE - HEALTH & SAFETY EXECUTIVE. **Successful health and safety management.** Suffolk: HSE Books. Health and safety series booklet HS(G) 65, 1997.

HSE - HEALTH & SAFETY EXECUTIVE. **The cost of accidents at work.** London: HMSO, 1993. Health and safety series booklet.

HUDSON, P. Safety Management and Safety Culture The Long, Hard and Winding. In: PEARSE, W.; GALLAGHER, C.; BLUFF, E. (eds) Occupational Health and Safety Management Systems. **Proceedings of the First National Conference**, Crown Content, Sydney, pp 3-32, 2000.

HUDSON, P.; REASON, J.; WAGENAAR, W.; BENTLEY, P.; PRIMROSE, M.; VISSER, J. Tripod Delta: proactive approach to enhanced safety. **Journal of Petroleum Technology**, 58, Jan 1994.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** Sao Paulo: E. Blücher, 1990.

INSS – INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL. **Boletim estatístico de acidentes do trabalho Ano-base 2004.** Brasília, 2006.

IAEA – INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Safety culture.** IAEA Safety series, 75-INSAG-4. Vienna: IAEA, 1991.

ILO – INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Guidelines on occupational safety and health management systems. ILO-OSH 2001.** Genebra: ILO, 2001.

JONES S.; KIRCHSTEIGER C.; BJERKE W. The importance of near miss reporting to further improve safety performance. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**. Volume 12, Issue 1, Pages 59-67, January 1999.

KAMP, A.; LE BLANSCH, K. Integrating management of OHS and the environment - participation, prevention and control. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development**, Pergamon, Amsterdam, pp 413-436, 2000.

KIRCHSTEIGER, C. On the use of probabilistic and deterministic methods in risk analysis. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries** 12, 399–419, 1999.

KOMAKI, J.; BARWICK, K. D.; SCOTT, L. R. A behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant. **Journal of Applied Psychology** 63 , 434–445, 1978.

KRAUSE, T. R.; SEYMOUR, K. J.; SLOAT, K. C. M. Long-term evaluation of a behavior-based method for improving safety performance: a meta-analysis of 73 interrupted time-series replications. **Safety Science**, 32, 1-18, 1999.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUUSISTO, A. **Safety management systems: audit tools and reliability of auditing**. Doctor of Technology thesis, Tampere University of Technology. VTT – Technical Research Centre of Finland, 2001.

LAMBERS, M. **Tripod Delta Survey**: Report form Company A Unit B, 2001. Disponível em: <http://www.tripodsolutions.net>. Acesso em: nov 2007.

LASZLO, E.; LASZLO, L. The contribution of the systems sciences to the humanities. **Systems Research and Behavioral Science**, Vol. 14, No. 1, 1997.

LE COZE, J. Are organisations too complex to be integrated in technical risk assessment and current safety auditing? **Safety Science** 43, 613-638, 2005.

LEVESON, N. A new accident model for engineering safer systems. **Safety Science** 42, 237-270, 2004.

LEVESON, N. G.; MARAIS, K.; SALEH, J. H. Archetypes for organizational safety. **Safety Science** 44, 565-582, 2006.

LEVITT, R.; SAMELSON, N. **Construction safety management**. New York: John Wiley, 1994.

LINDSAY, F. D. Successful health & safety management. The contribution of management towards safety. **Safety Science** Vol. 15, pp 387-402, 1992.

LUND, J.; AARØ, L. E. Accident prevention. Presentation of a model placing emphasis on human, structural and cultural factors. **Safety Science** 42, 271-324, 2004.

MACHADO, T. Faculdade Viva: capacitação profissional. **Revista Sebrae** Vol. 13, Seção Entrevista, 2007. Acesso em: <http://www.plone.sebrae.com.br/revsb/entrevista/taniamachado>.

MCDONALD, N Organizational resilience and industrial risk. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 11, pp. 143-168, 2006.

MCDONALD, N.; CORRIGAN, S.; DALY, C.; CROMIE, S. Safety management systems and safety culture in aircraft maintenance organisations. **Safety Science** 34, 151-176, 2000.

MITCHISON, N.; PAPADAKIS, G. A. Safety management systems under Seveso II: Implementation and assessment. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries** 12, 43-51, 1999.

MOHAMED, S. Safety culture, climate and performance measurement. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published. Cap. 7. P. 97-116, 2004

MONTEAU, M.; BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. **Árvore de causas: método de investigação de acidentes de trabalho**. São Paulo: Publisher Brasil Editora, 1995.

MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2. ed. ampl. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

MÜLLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de estratégia, indicadores e operações)**. Porto Alegre, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Transportes) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, PPGEP/ UFRGS.



NIST – NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Criteria for performance excellence.** The Malcolm Baldrige National Quality Program Award, 2002. [http://www.quality.nist.gov/PDF\\_files/2002\\_Business\\_Criteria.pdf](http://www.quality.nist.gov/PDF_files/2002_Business_Criteria.pdf)

NOHSC – NATIONAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY COMMISSION. **OHS Performance Measurement in the Construction Industry:** development of Positive Performance Indicators. Canberra: AusInfo, 1999.

PAPAZOGLU, I. A.; ANEZIRIS, O. N.; POST, J. G.; ALE, B. J. M. Technical modeling in integrated risk assessment of chemical installations. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries** 15, 545–554, 2002.

PARKER, D.; LAWRIE, M.; HUDSON, P. A framework for understanding the development of organisational safety culture. **Safety Science** Vol. 44, pp 551-562, 2006.

PASMORE, W. A.; SHERWOOD, J. J. **Sociotechnical systems: a sourcebook.** San Diego, CA: University Associates, 1978.

PERROW, C. **Normal Accidents.** New York: Basic Books, 1984.

POLET, P.; VANDERHAEGEN, F.; AMALBERTI, R. Modelling border-line tolerated conditions of use (BTCU) and associated risks. **Safety Science**, v. 41, p. 111-136, 2003.

RASMUSSEN, J. Risk management in a dynamic society: a modeling problem. **Safety Science**, v.27, n.2/3, p. 183-213, 1997.

RASMUSSEN, J.; PETERSEN, A.; GOODSTEIN, L. **Cognitive systems engineering.** New York: John Wiley & Sons, 1994.

RASMUSSEN, J.; SVEDUNG, I. **Proactive Risk Management in a Dynamic Society.** Swedish Rescue Services Agency, 2000.

REASON, J. Errors and evaluations: the lessons of Chernobyl. Human Factors and Power Plants, 1988. **Conference Record** for 1988 IEEE Fourth Conference on .... Monterey, CA, USA. p. 537-540, 1988.

REASON, J. **Human error.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Ashgate, Burlington, 252 p. 1997.

REASON, J. Safety paradoxes and safety culture. **Injury Control and Safety Promotion**, V. 7, N. 1, pp. 3-14, March, 2000.

REASON, J.; PARKER, D.; LAWTON, R. Organizational controls and safety: the varieties of real-related behaviour. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, v. 71, p. 289(1), 1998.

ROBSON, L.; CLARKE, J.; CULLEN, K.; BIELECKY, A.; LEVERIN, C.; BIGELOW, P.; IRVIN, E.; CUYLER, A.; MAHOOD, Q. **The Effectiveness of Occupational Health and Safety Management Systems: A Systematic Review**. Institute for Work and Health, Ontario, Canadá, 2005.

ROWLINSON, S. Health: the poor relation in health and safety? In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published. Cap. 15. p. 221-232, 2004a.

ROWLINSON, S. The need for accident reporting systems: legal versus company needs. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published.. CAP. 27. P. 405-410, 2004b.

SAURIN, T. A. **Segurança e produção: um modelo para o planejamento e controle integrado**. Porto Alegre, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, PPGEP/ UFRGS.

SCHAAF, T. W Van Der. **Near Miss Reporting in the Chemical Process Industry**. Ph. D. Thesis. Eindhoven, University of Technology, 1992.

SCOTT, I. A. P. DuPont's approach to managing process safety. In: CACCIABUE, P.C.; GERBAULET, I.; MITCHISON, N. (eds), Safety management systems in the process industry. **Proceedings** CEC Seminar on 7/8 October, 1993, Ravello (Italy). Report EUR 15743 EN. Joint Research Centre, Institute for Systems Engineering and Informatics. Pp. 98-104, 1993.

SHANNON, H.; MAYR, J.; HAINES, T. Overview of the relationship between organisational and workplace factors and injury rates. **Safety Science**, vol 26, no 3, 201-217, 1997.

SHARIT, J. Human and system reliability analysis. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W. S. (Eds.) **The occupational ergonomics handbook**. Boca Raton, FL: CRC Press. p. 601-642, 1999.

SHAW, A ; BLEWETT, V. What works? The strategies which help to integrate OHS management within business development and the role of the outsider. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development**, Pergamon, Amsterdam, pp 447-473, 2000.

SHAW, A.; BLEWETT, V. Measuring performance in OHS: using positive performance indicators. **Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand**, 11(4): 353-358, 1995.

SORENSEN, J. N. Safety culture: a survey of the state-of-the-art. **Reliability Engineering and System Safety** 76, 189-204, 2002.

SOUZA, E. A. **O treinamento industrial e a gerência de riscos - uma proposta de instrução programada**. Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, EPS/UFSC.

STANDARDS AUSTRALIA. AS/NZ 4801 **Occupational Health and Safety Management Systems - Specification with guidance for use**. Standards Australia, Sydney, 2002.

SURAJI, A.; DUFF, R.; PECKITT, S. Development of causal model of construction accident causation. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 127, n. 4, p. 337-344, 2001.

SVEDUNG, I.; RASMUSSEN, J. Graphic representation of accident scenarios: mapping system structure and the causation of accidents. **Safety Science** 40, 397-417, 2002.

TAKALA, J. **Global estimates of fatal occupational accidents**. Sixteenth International Conference of Labour Statisticians. Geneva, October 1998. International Labour Office, 1998.

TANG, S. et al. Safety cost optimization of building projects in Hong Kong. **Construction Management & Economics**, v. 15, n. 2, p. 177-186, Mar. 1997.

TAVARES JR., J. M. **Metodologia para avaliação do sistema integrado de gestão: gestão ambiental, da qualidade e da saúde e segurança, fundamentada no modelo do Prêmio Nacional da Qualidade e do Programa Gaúcho da Qualidade e Produtividade.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Florianópolis, UFSC, 2001.

TAZI, D.; AMALBERTI, R. Resilience of maintenance organization in a refining plant. In: 2nd Symposium on Resilience Engineering Juan-les-Pins, France, November 8-10, 2006. **Proceedings...** France, 2006.

TINMANN SVIK, R. K.; HOVDEN, J. Safety diagnosis criteria—development and testing. **Safety Science** 41 575–590, 2003.

TIXIER, J.; DUSSERE, G.; SALVI, O.; GASTON, D. Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries** 15, 291–303, 2002.

TURNER, B. **Man-made Disaster: The Failure of Foresight.** Butterworth-Heinmann, 1978.

VAN VUUREN, W. Cultural influences on risks and risk management: six case studies. **Safety Science** 34, 31-45, 2000.

VAN VUUREN, W. **Organisational failure: an exploratory study in the steel industry and the medical domain.** PhD thesis, Eindhoven University of Technology, 1998.

VAUGHAN, D. The trickle down effect: policy decisions, risky work and the challenger tragedy. **Califórnia Management Review** 39 (2), 1997.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 287p., 2005.

WALTERS, D.; FRICK, K. Worker participation and the management of occupational health and safety: reinforcing or conflicting strategies? In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development,** Pergamon, Amsterdam, pp 43-65, 2000.

WESTERHOLM, P.; HASLE, P.; FORTUIN, R. Multidisciplinary health services as external agents of change. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development,** Pergamon, Amsterdam, pp 311-328, 2000.

WILPERT, B.; MILLER, R. **Organizational factors: their definition and influence on nuclear safety (ORFA)**. Report on Needs and Methods. Commission of the European Communities. Fourth Framework Programme on Nuclear Fission Safety. May 1999.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia : método & técnica**. São Paulo: FTD, 1987.

WOKUTCH, R.; VANSANDT, C. OHS management in the United States and Japan. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development**, Pergamon, Amsterdam, pp 367-389, 2000.

WOODS, D. Essential characteristics of resilience. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 2, pp. 18-30, 2006a.

WOODS, D. How to design a safety organization: test case for resilience engineering. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 19, pp. 296-306, 2006b.

WOODS, D.; HOLLNAGEL, E. Resilience engineering concepts. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Prologue, pp. 1-6, 2006.

WREATHALL, J. Properties of resilient organizations: an initial view. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) **Resilience engineering: concepts and precepts**. London: Ashgate. Cap. 17, pp. 258-268, 2006.

YANG, X.; ZHANG, L. Y.; ZHANG, J. Management of construction site safety during projects: the use of '5s' system. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published. Cap. 14. p. 210-218, 2004.

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança de trabalho**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

ZWETSLOOT, G. Developments and debates on OHSM system standardisation and certification. In: FRICK, K.; JENSEN, P.; QUINLAN, M.; WILTHAGEN, T. **Systematic**

**Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development**, Pergamon, Amsterdam, pp 391-412, 2000.

## APÊNDICE 1 – NIVELAMENTO ACERCA DA ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS

Na seqüência são apresentados os *slides* utilizados no nivelamento acerca da ESC para os participantes e examinadores do estudo de caso.

*Slide 1*



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

### engenharia de sistemas cognitivos

A engenharia de sistemas cognitivos (ESC) é uma abordagem sistêmica que analisa o conjunto homem-máquina, em vez de analisar separadamente o ser humano, a máquina e a interface entre ambos. As aplicações da ESC para a SST têm sido denominadas recentemente como engenharia de resiliência (ER).

Exemplo do manipulador de pneus

Slide 2



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## Resiliência

É a habilidade do sistema de antecipar e adaptar-se às mudanças a fim manter o controle sobre a segurança. Também implica na capacidade de uma organização retornar ao estado original após estar submetida a pressões por eficiência

Slide 3



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## Princípios da engenharia de resiliência

- comprometimento da alta direção;
- aprendizagem;
- flexibilidade;
- consciência



## Slide 4



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## comprometimento da alta direção

A direção deve reconhecer a importância da SST, tanto em palavras, como em ações. Assim, as pressões da produção terão menos influência sobre a SST e haverá maior equilíbrio entre esses e outros objetivos

## Slide 5



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## aprendizagem

- a) realização de revisões periódicas das avaliações de risco, as quais devem antecipar e responder às mudanças no meio ambiente dinâmico em que a organização está inserida
- b) um sistema de informações de segurança que continuamente propicie *feedback* aos processos gerenciais com impacto no desempenho da SST

## Slide 6



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## aprendizagem

análise do desempenho normal na execução da tarefa,  
entendendo como os participantes do sistema cognitivo se  
adaptam com sucesso às pressões do ambiente

tanto a análise do trabalho normal quanto a análise dos  
incidentes devem contribuir para que os procedimentos  
sejam continuamente atualizados e o trabalho prescrito esteja  
o mais próximo possível do trabalho real

## Slide 7



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

---

## flexibilidade

uma organização flexível deve ser capaz de gerenciar o *trade-off*  
entre segurança e produção em um ambiente incerto e variável.

necessidade de realização de “julgamentos de sacrifício”, o que  
significa sacrificar temporariamente objetivos de produção ou  
relaxar as respectivas pressões, a fim de não se aproximar  
demasiadamente dos limites de segurança (decisão costuma ser  
implícita e não publicamente reconhecida)

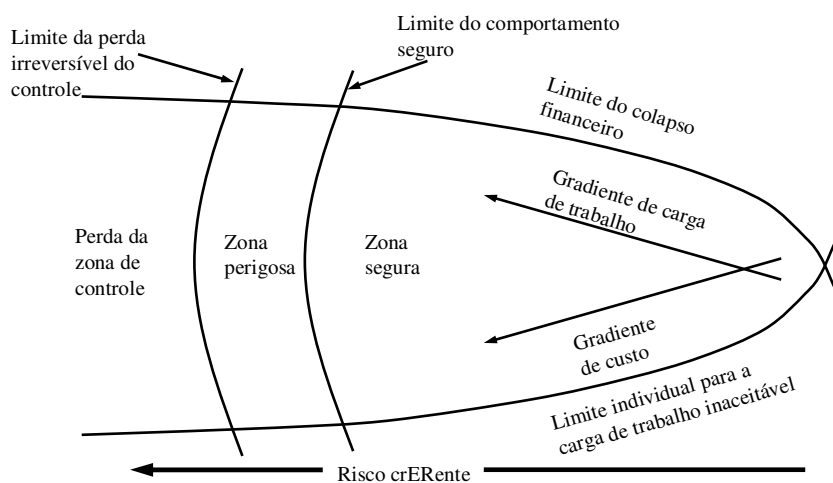
requer que as pessoas no nível de gerência da linha,  
particularmente os supervisores, possam tomar decisões  
importantes sem ter que esperar instruções de superiores

## Slide 8



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

## Flexibilidade – gerenciamento das pressões



## Slide 9



Marcelo Fabiano Costella  
Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho  
com enfoque na engenharia de resiliência

## consciência

- a) a segurança é planejada de maneira tão inerente quanto possível no sistema;
- b) o fato de ter havido bom desempenho no passado não leva à complacência em relação ao controle de riscos;
- c) a comunicação e a coordenação são mantidas quando os limites de desempenho são ultrapassados

## APÊNDICE 2 – FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	
Nome completo da empresa:	
Composição societária:	
Tempo de fundação:	
Endereço/Cidade/Estado:	
Contato/cargo/telefone:	
Número de funcionários:	.....Próprios      .....Terceirizados
Classificação do setor:	
Principais produtos/serviços:	
Principais clientes:	
Principais fornecedores:	
Possui certificação em sistemas de gestão? Quais?	
Características da produção (observar os seguintes aspectos: grau de interconexão e interdependência da produção, encadeamento dos processos e a incerteza e variabilidade da produção)	
Organograma da empresa (marcar os componentes da empresa envolvidos na avaliação e destacar o tamanho do SESMT)	
Fatores externos que podem influenciar a SST e a produção:	
Perfil dos trabalhadores:	

## APÊNDICE 3 – ORDEM DE SERVIÇO DE OPERAÇÃO DE PRENSA

Na seqüência será apresentado somente um fragmento da ordem de serviço de operação de prensa (por determinação da empresa do estudo de caso), a qual no total, possui onze páginas.

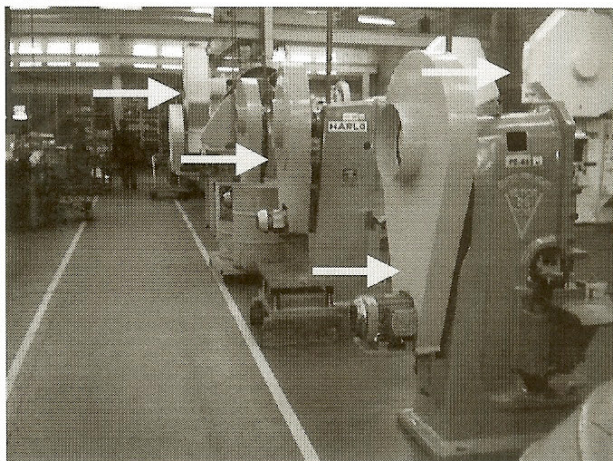
**Importante:** “Durante a regulagem da prensa não acione a mesma estando ela desligada, pois, ficará armada e no momento que for ligada ela completará o ciclo, o que poderá ocasionar acidentes. Fique atento durante o setup ou operação da máquina, pois poderá ocorrer a situação acima.”

### 6.5 Operação da Prensa

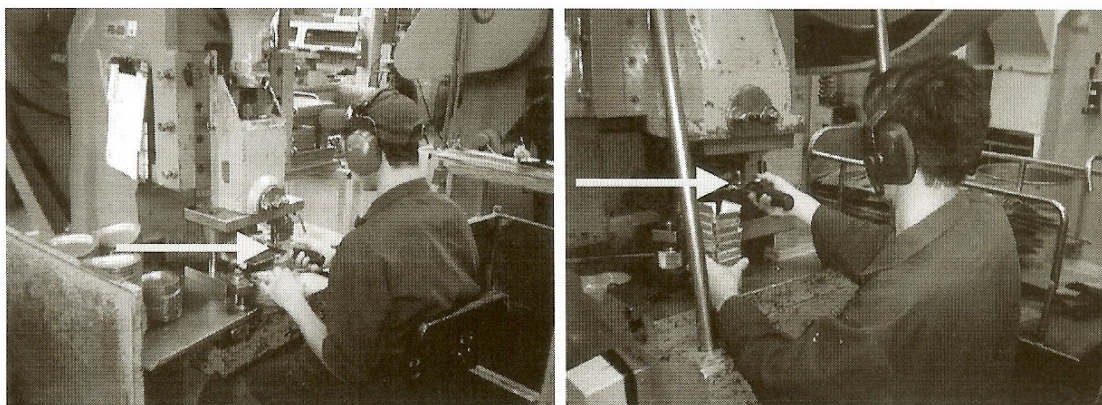
a) A operação de prensa deverá ser efetuada por pessoas qualificadas, treinadas na atividade.

b) Usar os EPI's conforme estabelece **DQ 031**.

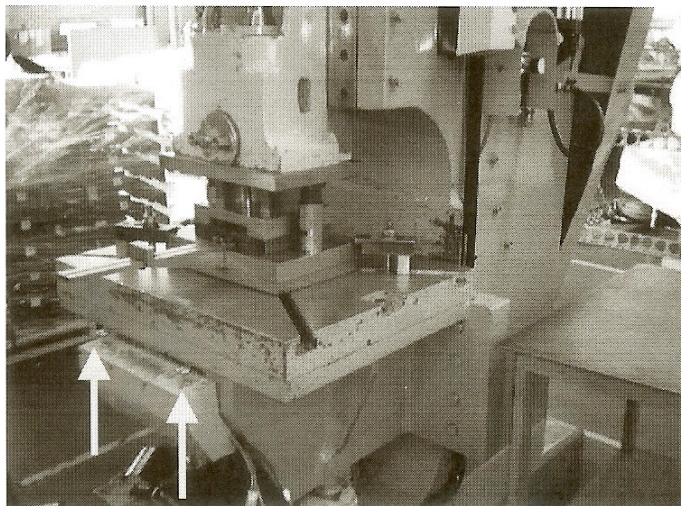
c) Para a operação do equipamento este deverá estar em perfeitas condições de utilização, devendo o mesmo conter seus sistemas de proteção: proteção do volante do motor;



d) Utilize pinça magnética e espátula para alimentação e extração dos componentes se a folha de processo assim orientar;





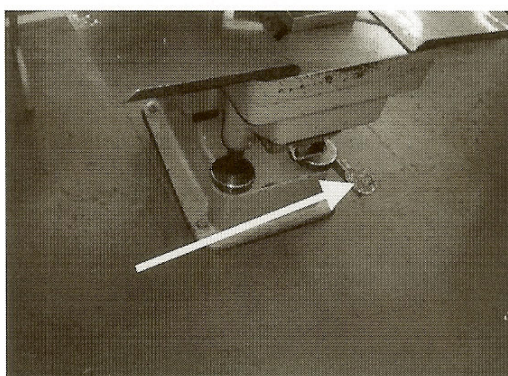


e) O acionamento da prensa deverá ser efetuado conforme determina folha de processo (pedal ou comando bi-manual);

f) Jamais deixe o pé descansando sobre o pedal após aciona-lo, pois pode ocorrer o acionamento involuntário da máquina. A cada acionamento no pedal, coloque o pé sobre o regulador da mesa ou sobre o descanso da cadeira;



g) Jamais acione o pedal da prensa quando esta estiver desligada, pois, a mesma fica armada e assim que for ligada ela completará o ciclo do martelo, o que poderá ocasionar acidentes involuntários;



h) O desenvolvimento da atividade não deve ser realizado em ritmo acelerado, o que poderá ocasionar acidentes;

- i) Em atividades de refurar tampa manipule o componente pela extremidade, não colocar a mão sob o punção de corte (ponto de operação);



- j) Quando o operador estiver sob tratamento médico e fizer uso de medicamentos que possam provocar sonolência, deverá o mesmo comunicar o encarregado e departamento de segurança;
- k) Desligue a máquina ao se distanciar da mesma, para que colegas de trabalho não venham aciona-la involuntariamente;

**Importante: Na operação de prensa o operador deve estar atento a sua atividade, não desviando a atenção de sua tarefa.**

### 6.6 Aferição

As peças estampadas devem ser aferidas de forma e frequência estabelecida em folha de processo.