

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

**A INFLUÊNCIA DOS FATORES ORGANIZACIONAIS NOS
ACIDENTES DO TRABALHO: Estudo de caso de uma mineradora**

**João Jorge Gandra
Matrícula 2002200135**

Belo Horizonte

Julho - 2004

João Jorge Gandra

**A INFLUÊNCIA DOS FATORES ORGANIZACIONAIS NOS
ACIDENTES DO TRABALHO: Estudo de caso de uma mineradora**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Organização e Recursos Humanos.

Linha de pesquisa: Organização do Trabalho

Orientador: Prof. Dr. Antônio Luiz Marques.

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte

Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG

2004

DEDICATORIA

Para minhas irmãs Tânia e Sara, cuja maior alegria é ter a oportunidade de amá-las e para Georgete (Jô) e Vaninha (Cachulica) que partiram para nos amar de longe.

Para meu pai Sebastião Vieira Gandra, que diplomado e mestre na vida, sempre acreditou no conhecimento e de forma determinada apoiou meus estudos, a eterna lembrança do amor e carinho que invadiu minha vida. A minha doce, determinada e amorosa mãe, Mercedes Elias Gandra, cujo amor criou raízes que multiplicaram no tempo, a lembrança eterna do filho.

Para Sônia, o grande amor de minha vida, que me ofereceu um amor sereno e perene. Esse amor é que tem me dado força e equilíbrio. Tenho certeza de não ter merecido tanto. Bruno e Artur são os frutos desse amor. Aos três, agradeço essa felicidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Luiz Marques que, com paciência, me orientou e incentivou durante essa caminhada. Com ele construí uma parte de minha história de vida.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves e a Prof. Dra. Zélia Miranda Kilimnik que tive a honra de tê-los como críticos do meu trabalho e que me apontaram fatos aos quais deveria dar maior ênfase em meus estudos.

À Prof. Dra. Maria de Lourdes Rocha do Departamento de Educação da UFMG que, ao nos ensinar sobre Didática, nos mostrou, mais ainda, sobre o amor e o carinho dos mestres que inspira gerações. Sua paz de espírito nos envolveu durante todo seu curso.

Ao Professor Wanderley Ramalho, meu amigo particular, que durante 23 anos tem me incentivado, apoiado e me indicado os caminhos do saber. Com ele aprendi toda a base conceitual das estatísticas deste trabalho. A ele e à sua esposa Fia a minha mais eterna gratidão. Tê-los como amigos é uma honra.

Ao meu amigo José da Cruz Assis Araújo, que desde minha juventude, em Timóteo - MG, esteve presente em todos os momentos, alegres ou tristes. Agradeço sempre a oportunidade de tê-lo como amigo. Com certeza, vamos envelhecer juntos!

Ao meu amigo José Domingos Pereira agradeço a tranquilidade e serenidade de sua amizade.

À Ana Lúcia Taveira, que desde as primeiras escritas do meu projeto fez críticas, ajudou-me a organizar as idéias e a alinhar os conceitos.

Ao Nelson Munhoz, Luiz L. Fregadolli, que foram os primeiros a me apoiar, proporcionando-me meios de tornar viável meu desafio. Sem o apoio deles sei o quanto tudo ficaria muito

mais difícil. Aos Gerentes e todos amigos da mineração onde trabalhei e realizei minha pesquisa de mestrado agradeço a amizade e disposição para as entrevistas e preenchimento dos questionários. Ao Morel Bueno Rabelo, a confiança e apoio no fornecimento dos dados de suporte da pesquisa.

Ao amigo José Luiz de Carvalho, com quem tive longas discussões sobre segurança do trabalho, métodos e idéias sobre a prevenção, meu obrigado. Dele recebi o livro do James Reason que teve um papel fundamental para iniciar a minha pesquisa sobre as obras mais importantes desse tema de estudo.

Agradeço à Ivone Baumecker e Cristiane Queiroz por terem me enviado suas dissertações que foram de grande utilidade no alinhamento de idéias e conceitos sobre os novos caminhos da prevenção em segurança e saúde do trabalhador. Ao Mário Parreiras, a prontidão no fornecimento de material de consultas e orientações.

Ao Prof. Dr. Idelberto Muniz de Almeida, que tive o prazer de conhecer, agradeço a amizade, carinho e prontidão em me fornecer extenso material de pesquisa. Sua tese de doutorado foi para mim um guia de imensa riqueza.

Aos diversos autores estrangeiros que prontamente me enviaram seus trabalhos e, ainda me mandaram outros sobre meu tema de estudo que eu não conhecia. Para James Reason, Kenji Itohi, Carl Macrae, Jens Rasmussen, Inge Svedung, Richard Choullarton, Chris Johson, Elisabeth Patê-Cornell a minha maior gratidão. Ao sociólogo americano Karl Weick que gentilmente enviou-me o exemplar de seu livro *“The social psychology of organising”* e diversos artigos.

Para Mirtes Torresani, que gentilmente enviou-me todos os livros que pedi nos Estados Unidos e dedicou à minha irmã um amor de irmã, meu profundo agradecimento.

A Steve Munroe, com quem tive o prazer de trabalhar, e que prontamente me enviou da Austrália as obras de Andrew Hopkins, muito obrigado.

Para meus cunhados, cunhadas, concunhados, sogra e sogro que durante todo esse período tem me apoiado, o meu carinhoso abraço.

Ao Alexandre Moura, às estudantes Elisângela de Moura Alves e Poliana Ferreira da Costa, ao Eder Balbino e ao Plínio Reis que com dedicação, empenho e alto profissionalismo, ajudaram-me na operacionalização estatística desse estudo.

Ao Carlos Henrique Diamantino que, ultimamente, me proporcionou discussões filosóficas sobre o comportamento humano no trabalho.

Aos professores do CEPEAD e aos meus colegas da turma de Mestrado de 2002 agradeço a amizade que me dedicaram durante esses dois anos.

**O fato é simplesmente um fato;
o que se muda é a interpretação do fato.**
(João Jorge Gandra – Mestrado 2002)

RESUMO

Os acidentes do trabalho representam uma disfunção do processo produtivo. Tradicionalmente, têm sido tratados dentro das organizações como resultantes de falhas dos trabalhadores ao interagirem com seus instrumentos de trabalho. Essa visão microscópica favoreceu o aparecimento de teorias e sistemas de gestão de segurança focados na compreensão e controle do comportamento do empregado. A inocuidade dessa tentativa ficou evidente quando as taxas de redução dos acidentes não se aproximaram do patamar desejado. Apesar disso, vários estudiosos continuaram a insistir que o comportamento e a falta de percepção dos riscos presentes no ambiente de trabalho pelo trabalhador seriam os principais fatores contributivos para os acidentes. O resultado desse trabalho constitui-se em uma inversão conceitual desses modelos. Representa uma mudança de paradigma da visão tradicional de responsabilizar os trabalhadores pelos acidentes para a compreensão da estrutura organizacional como principal fator contributivo para a ocorrência dos acidentes. O objetivo dessa pesquisa foi mostrar como as falhas latentes nos diversos estratos organizacionais, se entrelaçam para em determinado momento acionar o gatilho do acidente. Para compreensão de como esses fatores organizacionais se apresentam foram analisados os acidentes fatais ocorridos em uma importante mineradora no estado de Minas Gerais mediante uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Foram pesquisadas as percepções dos gestores nos níveis hierárquicos mediante a aplicação de entrevistas em profundidade e da utilização de questionários. Os resultados mostraram que os acidentes ocorridos foram consequência de fatores organizacionais latentes, tais como: conflitos entre segurança e produção, negligência de treinamento, processos de tomada de decisão inadequados, sistemas técnicos inoperantes, dentre outros. Para consolidação desses achados, a teoria conduziu à especificação de uma rede de relações causais (cadeia nomológica) que, por sua vez, juntamente com a pesquisa qualitativa, orientou a elaboração do questionário utilizado na pesquisa quantitativa. Construiu-se um modelo causal de acidentes que foi submetido a técnicas estatísticas, principalmente modelagem por equações estruturais, que permite estimar os parâmetros das relações causais entre os construtos estudados. O resultado foi a criação de um modelo causal que explicou as relações entre a cultura de segurança, o comportamento gerencial, a atitude do empregado e a incompatibilidade de objetivos conflitantes entre segurança e produção. Esse modelo causal de acidentes, pioneiro no Brasil, será no futuro complementado e aprimorado por novos estudos.

Palavras-chave: Acidente do trabalho, Segurança do trabalho, Fatores organizacionais, Modelo causal de acidentes.

ABSTRACT

Workplace accidents represent a dysfunction of the production process. Traditionally, accidents have been treated by organizations as failures of employees to interact safely with the work environment and equipment. This micro approach favored the surfacing of theories and safety systems that focused understanding and controlling employee behavior. The inadequacy of this approach became evident when incident rates did not reduce according to expectations. In spite of this, several safety professionals continued to insist that employee behavior and the failure of perception of risks present in the work environment were the principle contributing factors towards the occurrence of accidents. The result of this research resulted in a conceptual inversion of those traditional models. This represents a paradigm shift in the traditional approach of blaming workers for the occurrence of accidents to understanding the influence of organizational structures as a major contributing factor to the occurrence of accidents. The objective of this research was to show how latent failures in the strata of the organizational hierarchy can trigger the occurrence of accidents. The research to support these data was done in an important mining company in the state of Minas Gerais, Brasil. To obtain the manager's perceptions of the hierarchical structure; in depth interviews and questionnaires were used. The results indicated the fatal accidents occurred as a result of latent failures in the organizational structure such as a conflict between safety and production objectives, lack of training, inadequate decision making processes and inadequate technical systems amongst others. To support the findings of this study a questionnaire based on various safety management theories was used to quantify the findings of research that was conducted. A causal accident model was suggested which was submitted to statistical techniques, mainly structural equations modeling, that allowed reasonable accuracy of the parameters of the causal relationships among the studied constructs. The result was the creation of a causal model explaining the relation between safety culture management behavior, employee attitude and the conflict between incompatible goals of safety and production. This accident causal model, pioneered in Brazil, will in the future be built upon and improved by new studies.

Key words: Workplace accidents, Safety management, Organizational factors, Accident causal model.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	A teoria do dominó.....	39
FIGURA 2	Diferença entre o trabalho prescrito e o trabalho real.....	49
FIGURA 3	A interface entre os trabalhadores e os sistemas técnicos e organizacionais.....	64
FIGURA 4	O ciclo de culpa segundo Wyk.....	106
FIGURA 5	O modelo causal de acidentes segundo Bird.....	109
FIGURA 6	Adaptação do modelo causal de Reason.....	113
FIGURA 7	Pirâmide de Bird.....	120
FIGURA 8	Pirâmide de Bird para representação dos acidentes – Dezembro/2002	198
FIGURA 9	Pirâmide de Bird para representação dos acidentes – Acumulado de Janeiro a Dezembro de 2002	199
FIGURA 10	Modelo A - Teórico – Cultura de segurança e implicações comportamentais.....	210
FIGURA 11	Teste do modelo A.....	224
FIGURA 12	Teste do modelo B.....	211/ 225

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	O espectro do erro segundo Nuberg.....	69
QUADRO 2	Tema, categorias de análise, referências teóricas.....	149
QUADRO 3	Riscos do processo produtivo.....	156
QUADRO 4	Organograma da empresa.....	157
QUADRO 5	Construtos: tipologia e conceituações.....	213
QUADRO 6	Fatores organizacionais identificados como preditores para os acidentes.....	237

LISTA DE TABELAS

(Continua)

TABELA 1	Composição da amostra.....	152
TABELA 2	Principais características levantadas junto aos profissionais..... entrevistados	163
TABELA 3	Desvios observados na execução das tarefas em 2002.....	200
TABELA 4	Desvios observados na execução das tarefas em 2003.....	201
TABELA 5	Prováveis conseqüências dos desvios observados em 2003.....	202
TABELA 6	Distribuição dos entrevistados – quantitativo e cargos.....	208
TABELA 7	Análise descritiva dos construtos.....	216/281
TABELA 8	Teste univariados dos indicadores dos construtos.....	285
TABELA 9	Teste de normalidade multivariada do modelo.....	286
TABELA 10	Matriz de correlação: cultura de segurança.....	288
TABELA 11	Matriz de correlação: conflito segurança vs produção.....	288
TABELA 12	Matriz de correlação: comportamento gerencial.....	289
TABELA 13	Matriz de correlação: atitude do empregado.....	289
TABELA 14	Análise de componentes principais: cultura de segurança.....	291
TABELA 15	Análise de componentes principais: conflito segurança vs produção.....	292
TABELA 16	Análise de componentes principais: comportamento gerencial.....	293
TABELA 17	Análise de componentes principais: atitude do empregado.....	294
TABELA 18	Estatísticas descritivas dos construtos e consistências.....	220/ 295
TABELA 19	Consistência dos indicadores das escalas.....	296
TABELA 20	Validade convergente do construto: cultura de segurança.....	299
TABELA 21	Validade convergente do construto: conflito segurança vs produção.....	300
TABELA 22	Validade convergente do construto: comportamento gerencial.....	300
TABELA 23	Validade convergente do construto: atitude do empregado.....	301
TABELA 24	Validade discriminante entre os construtos.....	221/302
TABELA 25	Índice de adequação do ajuste (modelo A).....	308
TABELA 26	Resíduos padronizados do modelo proposto A.....	310
TABELA 27	Índices de adequação do ajuste (modelo B).....	314
TABELA 28	Resíduos padronizados do modelo proposto B.....	317
TABELA 29	Índice de ajuste parcimonioso dos modelos A e B.....	321

		(Conclusão)	
TABELA 30	Modelo de mensuração exógeno.....		323
TABELA 31	Modelo de mensuração endógeno.....		324
TABELA 32	Resumo do modelo B: caminho entre variáveis.....	229/	326
TABELA 33	Resultado do teste de hipótese.....	231/	328

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Caracterização da amostra por faixa etária.....	277
GRÁFICO 2	Caracterização da amostra por função.....	277
GRÁFICO 3	Caracterização da amostra por setor.....	278
GRÁFICO 4	Q-Q de normalidade dos resíduos padronizados modelo A.....	312
GRÁFICO 5	Q-Q de normalidade dos resíduos padronizados modelo B.....	319

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Apresentação.....	19
1.2	Contextualização.....	20
1.3	Desenvolvimento do trabalho.....	25
CAPÍTULO 2	O ACIDENTE: um fenômeno social, multicausal e multidisciplinar	28
2.1	Introdução.....	28
2.2	Definindo conceitos.....	29
2.3	Acidente.....	29
2.4	O acidente em seu aspecto legal.....	29
2.5	O acidente em seu aspecto prevencionista.....	30
2.6	Fatores organizacionais.....	31
2.7	O conceito histórico e jurídico dos acidentes do trabalho.....	32
2.8	As principais abordagens sobre os acidentes.....	35
2.9	A teoria do dominó de Heinrich.....	39
2.10	A teoria da propensão para acidentes.....	40
2.11	A teoria da fadiga.....	44
2.12	A falha humana como explicação para as causas dos acidentes.....	45
2.13	A teoria da ‘normalidade’ dos acidentes.....	51
2.14	Organizações de alta confiabilidade e os fatores organizacionais	54
2.15	A relevância dos fatores organizacionais para os acidentes.....	57
2.16	Conclusões.....	59
CAPÍTULO 3	A INTERFACE DOS FATORES ORGANIZACIONAIS NO SISTEMA SOCIOTÉCNICO: o trabalhador, os sistemas técnicos e a organização	61
3.1	Introdução.....	61
3.2	A interface do trabalhador com os sistemas técnicos e organizacionais.....	61

3.3	O conceito de falha humana ou erro do trabalhador.....	64
3.4	Porque os erros acontecem?.....	66
3.4.1	O erro na execução da tarefa devido aos conflitos organizacionais.....	68
3.4.2	O erro devido ao processo de tomada de decisão.....	74
3.4.3	O erro devido a deficiência nos treinamentos.....	79
3.4.4	O erro devido a deficiências físico-mentais.....	83
3.5	A influência dos sistemas técnicos nos acidentes.....	85
3.5.1	Dispositivos administrativos para prevenção e controle dos riscos.....	86
3.5.2	Dispositivos técnicos para prevenção e controle dos riscos.....	88
3.6	A importância da Organização como principal fonte de prevenção e controle dos riscos.....	92
3.6.1	Cultura e aprendizagem organizacional.....	92
3.6.2	Criando na organização uma ‘cultura de segurança’.....	96
 CAPITULO 4 CONFIGURAÇÕES DAS INVESTIGAÇÕES E ANÁLISES DE ACIDENTES.....		105
4.1	Introdução.....	105
4.2	Considerações sobre os métodos de investigação e análise de acidentes.....	105
4.3	O modelo causal de Frank Bird.....	108
4.4	O modelo causal de Reason.....	112
4.5	As ferramentas utilizadas na investigação e análise dos acidentes.....	114
4.6	A árvore de causas.....	116
4.7	O comportamento do trabalhador.....	119
4.8	A percepção dos riscos presentes no ambiente do trabalho.....	126
 CAPITULO 5 METODOLOGIA.....		132
5.1	Introdução.....	132
5.2	Definição do problema.....	132
5.3	Objetivo geral e específico.....	135
5.4	Concepção da pesquisa.....	136
5.5	A pesquisa qualitativa.....	138
5.6	A pesquisa quantitativa.....	140
5.7	Estratégia da pesquisa.....	142

5.8	Metodologia de coleta e análise de dados.....	144
5.8.1	Metodologia da pesquisa qualitativa.....	144
5.8.2	Metodologia da pesquisa quantitativa.....	147
5.8.2.1	Dimensionamento da amostra e técnica de amostragem utilizada.....	151
5.8.2.2	Limitações da pesquisa quantitativa.....	153
5.9	Caracterização da empresa pesquisada.....	154
5.9.1	O processo produtivo.....	154
5.9.2	Os principais riscos do processo produtivo.....	156
5.9.3	A estrutura administrativa.....	156
5.9.4	O sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional.....	158
 CAPITULO 6 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....		161
6.1	Introdução.....	161
6.2	Tratamento e análise qualitativa dos dados da pesquisa.....	162
6.2.1	Análise do questionário e entrevistas.....	162
6.2.2	Metodologia para análise e discussão dos fatores organizacionais.....	164
6.2.3	Breve descrição do acidente fatal de 2002.....	165
6.2.3.1	Conclusões da comissão de investigação do acidente.....	166
6.2.4	Breve descrição do acidente fatal de 2003.....	168
6.2.4.1	Conclusões da comissão de investigação.....	169
6.2.5	As falhas ativas.....	170
6.2.6	As falhas latentes presentes na estrutura organizacional.....	171
6.2.6.1	O conflito segurança versus produção.....	171
6.2.6.2	Treinamentos.....	176
6.2.6.3	Sistemas técnicos de engenharia.....	181
6.2.6.4	Comunicação e tomada de decisão.....	187
6.2.6.5	Competências.....	192
6.2.6.6	Cultura de segurança	193
6.2.6.6.1	Cultura de segurança: comprometimento do corpo gerencial.....	195
6.2.6.6.2	Cultura de segurança: monitoramento, análise e feedback do sistema.....	197
6.2.6.6.3	Cultura de segurança: normas e procedimentos.....	203
6.3	Conclusões.....	206
6.4	Tratamento e análise quantitativa dos dados da pesquisa.....	208
6.4.1	Síntese do tratamento estatístico de dados.....	212

6.4.2	O construto e seus indicadores.....	212
6.4.3	Comparação dos modelos teóricos.....	226
6.4.4	Modelo B detalhado e testes de hipóteses.....	227
6.4.5	Conclusões.....	232
6.4.6	Limitações desse estudo.....	232
CAPITULO 7 DISCUSSÕES E RECOMENDAÇÕES.....		234
7.1	Os fatores organizacionais.....	236
7.2	Implicações acadêmicas.....	247
7.3	Recomendações gerenciais.....	248
7.4	Limitações da pesquisa.....	250
7.5	Conclusão.....	251
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		254
ANEXOS		266
Anexo A	Roteiro de entrevistas.....	266
Anexo B	Questionário – Indicadores dos construtos.....	270
Anexo C	Nota explicativa – Validação da escala de influência dos fatores organizacionais para os acidentes.....	274
Anexo D	Teste do modelo A.....	331
Anexo E	Teste do modelo B.....	332
Anexo F	Teste de validade – Cultura de segurança.....	333
Anexo G	Teste de validade – Conflito de segurança vs produção.....	333
Anexo H	Teste de validade – Comportamento gerencial.....	334
Anexo I	Teste de validade – Comportamento (Atitude) do empregado.....	334
Anexo J	Entrada do teste dos modelos A e B.....	335

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

A explicação das causas dos acidentes de trabalho têm sido baseada, fundamentalmente, em modelos de culpabilidade ou falhas dos trabalhadores durante a execução de suas tarefas. Tais modelos têm suas raízes na abordagem clássica da Administração decorrente dos trabalhos pioneiros de dois engenheiros: Frederick Winslow Taylor (1856-1915) e Henri Fayol (1841-1925). Não é de se admirar, portanto, que essa explicação esteja baseada numa visão microscópica do homem de acordo com a qual, os engenheiros individualizam cada operário ao considerarem suas relações com os instrumentos de trabalho, com seus companheiros e seus superiores. Dessa visão microscópica, enfatizando a relação homem-instrumento de trabalho, nasce um modelo de culpabilidade que não tem levado em conta o ambiente organizacional no qual essa interação acontece.

Essa visão microscópica favoreceu o aparecimento de duas teorias psicológicas para a explicação das causas dos acidentes, a saber, a teoria da propensão de certos indivíduos para se acidentarem e a teoria da fadiga que procurou mostrar a relação entre os acidentes e a sobrecarga no trabalho.

Essas teorias nunca se preocuparam em incorporar a cultura organizacional como preditora importante da ocorrência dos acidentes negando estar a origem dos mesmos em fatores organizacionais. Desse modo, a busca da explicação das causas dos acidentes tem sido sempre centrada na relação do trabalhador com seu instrumento de trabalho.

Os novos modelos para explicação das causas dos acidentes do trabalho têm sido basicamente desenvolvidos a partir de uma visão mais abrangente da interação entre o trabalhador e a cultura organizacional. Essa nova abordagem tem seus fundamentos na Teoria Geral de Sistemas desenvolvida a partir dos trabalhos do biólogo alemão Ludwig Von Bertalanfy publicados entre 1950 e 1968. Os conceitos extraídos da Teoria Geral dos Sistemas possibilitaram a evolução de uma visão microscópica e estática para uma abordagem mais abrangente e dinâmica da explicação das causas dos acidentes. Isto significou um deslocamento da ênfase do subsistema homem-instrumento de trabalho para a interação desse subsistema com o ambiente organizacional. Emergem, assim, a importância da compreensão de como os fatores organizacionais favorecem o desencadeamento dos acidentes.

O trabalho, aqui apresentado, objetiva explicitar a trajetória segundo a qual essa evolução ocorreu bem como destacar as conseqüências práticas dessa nova maneira de tratar a questão da segurança no trabalho. Será evidenciada a importância dos fatores organizacionais para a gênese dos acidentes.

1.2 Contextualização

Uma barragem de rejeitos de uma mineradora rompe soterrando operadores e equipamentos, contamina o curso de água que abastece a cidade e destrói a mata nativa; uma plataforma de prospecção de petróleo submarina afunda levando para o fundo do mar um investimento de US\$500 milhões de dólares; um casal de namorados observa, do alto de uma montanha, a chuva forte que cai sobre a cidade quando, repentinamente, são atingidos por uma descarga elétrica de um raio; um operário trabalhando sobre uma plataforma de um andaime, ao deslocar-se, pisa em uma tábua solta e cai do vigésimo andar de um prédio; o motorista de uma carreta transportando ácido sulfúrico passa mal ao volante, perde o controle da direção,

atravessa a pista contrária, choca-se contra outro veículo matando todos seus ocupantes; uma secretária esquece de mandar buscar no aeroporto os diretores de uma multinacional que vinham fechar um importante negócio com sua empresa; uma senhora idosa ingere medicamentos errados colocados, por engano, sobre sua penteadeira; durante uma troca de tiros com bandidos um policial acerta uma criança que acabava de sair da escola; uma ponte desmorona horas antes de sua inauguração pelo prefeito da cidade.

Todos esses eventos são considerados como “acidentes”. Alguns como azar ou obra do destino. Outros entendidos como uma fatalidade, falta de controle administrativo, erro nos critérios de engenharia, improbidade com dinheiro público e, até mesmo, como falta de cuidado do próprio acidentado. Acidentes ocorrem nos mais diversos sistemas¹: dentro das empresas, nos lares, nas estradas, nos serviços públicos, nos transportes aéreos e marítimos, no atendimento dos hospitais, no consumo e ingestão de alimentos e bebidas e em muitos outros. Se a territorialidade dos acidentes é globalizada, nunca se sabendo onde eles podem acontecer, torna-se necessário limitar um espaço para sua análise.

Restringe-se, nesse estudo, a análise dos acidentes àqueles que ocorrem dentro das organizações² em que o processo de tomada de decisão pelos gestores, ações ou omissões, pode desencadear o rompimento de elos dos controles administrativos provocando lesões a pessoas, perdas de equipamentos e materiais e agressões ao meio ambiente. Mais especificamente, busca-se compreender esse fenômeno que pode ter como consequência uma

¹ Um sistema é um conjunto de partes coordenadas para realizar um conjunto de finalidades (p.50) CHURCHMAN, C. West. **Introdução a teoria dos sistemas**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1972.

² “Uma organização é um sistema que, atingidas suas metas, “produz” um elemento identificável que pode de alguma forma ser utilizado por outro sistema; isto é, a produção da organização representa para outro sistema uma entrada ou acréscimo (p.44)” PARSONS, Talcott. Sugestões para um tratado sociológico da teoria da organização. In: ETZIONI, Amitai. **Organizações complexas: um estudo das organizações em face dos problemas sociais**. São Paulo: Atlas, 1981.

lesão ao trabalhador durante a execução de suas tarefas, recebendo assim, a denominação de acidente do trabalho.

Por que uma dissertação sobre acidentes do trabalho em Administração?

Porque o acidente representa uma disfunção organizacional gerada pelo processo de tomada de decisão pelo administrador. O administrador, aqui entendido como aquele que tem autoridade³ e responsabilidade pela condução dos atos administrativos, toma decisões que afetam o processo de trabalho podendo expor o trabalhador a riscos que agravam sua segurança e sua saúde. Por exemplo, para conseguir inaugurar uma fábrica no tempo previsto, trabalhadores pouco experientes são indicados para executar tarefas de alto risco sem que as medidas preventivas sejam claramente definidas. Os acidentes, porventura ocorridos, não podem ser creditados à falha dos operadores, mas às decisões do administrador que levou em conta apenas alguns aspectos organizacionais. Nesse contexto, o processo de trabalho apresenta fatores ligados à forma em que é organizado, representando assim uma realidade que interage de forma multidisciplinar dentro da organização no campo das ciências físicas, humanas e sociais.

Os acidentes do trabalho sempre foram entendidos e relacionados como um problema de Engenharia cuja temática é proteger os trabalhadores das agressões originadas pelo processo de trabalho, por meio de equipamentos de proteção coletiva e individual. Aos médicos do trabalho coube a parcela de atendimento ambulatorial que se limitou, na maioria das vezes, em ser um depositário das queixas dos trabalhadores e prescrição de medicamentos.

³ “Autoridade significa a probabilidade de que um comando ou ordem específica seja obedecido (p.17)”. WEBER, Max. Os três aspectos da autoridade legítima. In: ETZIONI, Amitai. **Organizações complexas: um estudo das organizações em face dos problemas sociais**. São Paulo: Atlas, 1981.

A construção desse modelo⁴ remonta aos primórdios da administração quando coube à técnica científica, no período da Revolução Industrial, extrair do trabalhador todo seu potencial produtivo através da concepção de planejamento e execução. Ao técnico foi delegada a responsabilidade de pensar e ao trabalhador a tarefa de executar.

A Engenharia passa então a ocupar o papel central de melhorar a interface “homem-máquina” com o objetivo de melhorar os níveis de produtividade. A dedicação ao controle dos sistemas técnicos para evitar os erros cometidos pelos operadores centra, então, na falibilidade humana como causa principal dos acidentes. A falha humana passa, dessa forma, a constituir-se no tema principal dos estudiosos e a falha organizacional não é sequer considerada. Esse viés será analisado ao longo desse estudo, cujo enfoque trata dos fatores organizacionais que conduzem aos acidentes.

Nesse ponto, pode-se perguntar: qual a contribuição da Ciência para a compreensão das causas dos acidentes?

Se as primeiras contribuições viriam da Engenharia coube à Psicologia iniciar um movimento para tentar explicar os acidentes como resultados de disfunções psíquicas dos trabalhadores gerados pela forma que o trabalho é organizado e pela propensão de alguns deles aos acidentes. Buscou-se, assim, definir as características físicas e psíquicas dos trabalhadores que seriam contributivas para os acidentes.

A Medicina do Trabalho procurou interagir com a engenharia de processo da empresa trazendo as contribuições da ergonomia e da saúde ocupacional. Ampliou, também, o campo

⁴ Churchman (1972:89) define que “*um modelo para o cientista é uma maneira em que os processos do pensamento humano podem ser ampliados*”. CHURCHMAN, C. West. **Introdução a teoria dos sistemas**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1972

de aplicação da psicologia do trabalho pela compreensão de como este é realizado pela análise ergonômica dos postos de trabalho.

A Sociologia procurou estabelecer a influência do acidente dentro do contexto social que interage com os diversos atores sociais e provoca rupturas no equilíbrio de uma sociedade dentro de um espaço de tempo.

Essas principais abordagens sobre o tema serão apresentadas e analisadas à luz dos conhecimentos hoje discutidos para compreensão da causalidade do acidente.

Em todas essas abordagens, de forma mais enfática em umas que em outras, um ponto indicado como principal elemento no controle dos acidentes diz respeito ao envolvimento e comprometimento dos gestores da organização na valorização da segurança do trabalho como valor estratégico para o negócio.

A Ciência, no entanto, tem encontrado dificuldades de responder de forma clara a uma das indagações mais freqüentes dos administradores: “Por que os acidentes acontecem?”. Da mesma forma, outra pergunta é ainda mais instigante: “Por que uma empresa, mesmo adotando um sistema de gestão de segurança reconhecido por um órgão internacional, altamente comprometida com a segurança de seus empregados, ainda convive com acidentes graves e fatais?”.

Na tentativa de responder a essas questões foi efetuada uma pesquisa em uma mineradora multinacional que atua no Estado de Minas Gerais, buscando, descrever, interpretar e avaliar os acidentes do trabalho ocorridos nessa organização. Justifica-se a importância dessa

pesquisa por tratar-se de uma empresa que possui um sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho reconhecido por órgão certificador internacional denominado NOSA – National Occupational and Safety Association – (NOSA)⁵, possuindo também certificação na norma ISO 14001. Entretanto, acidentes graves e fatais têm ocorrido na empresa sendo motivo de preocupação do corpo diretor que busca entender as causas desses fenômenos.

Em função do exposto, fundamentalmente constituiu-se como problema central para esse estudo responder a seguinte questão:

Quais fatores organizacionais podem estar contribuindo para a ocorrência dos acidentes do trabalho e como esses fatores se configuram?

A compreensão da metodologia utilizada para que esse objetivo fosse alcançado pode ser visualizada no tópico a seguir.

1.3 Desenvolvimento do trabalho

No Capítulo 2, será feita uma abordagem para contextualizar o fenômeno ‘acidentes’ no Brasil e no mundo à luz das principais teorias disponíveis na literatura e sua inserção como uma disfunção organizacional. Serão apresentadas as principais definições utilizadas durante esse trabalho. Em um primeiro momento, será apresentada a teoria que encontra no fator humano a principal causa dos acidentes; será analisada a teoria da normalidade dos acidentes, ou seja, por mais que esforços sejam feitos, ainda assim os acidentes irão ocorrer; apresentase a teoria da confiabilidade humana cujo enfoque guia as organizações de alta confiabilidade e finalmente os enfoque dos acidentes organizacionais.

⁵ Associação Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional

No Capítulo 3 será tratada a relação estreita entre os sistemas humanos, técnicos e organizacionais e como esses processos interagem e ganham relevância na busca de compreender as causas do ‘acidente’ como fenômeno pluricausal, complexo e multidisciplinar.

Será discutida de forma mais detalhada no Capítulo 4 a questão da investigação e análise dos acidentes como ferramenta de aprendizagem organizacional. Serão apresentados os principais modelos que tentam encontrar as causas raízes dos acidentes.

Os aspectos metodológicos desta pesquisa serão tratados no Capítulo 5. Utiliza-se o método de estudo de caso por tratar-se de um estudo exploratório mais adequado a esta pesquisa. Será ainda detalhado todo o instrumental de pesquisa utilizado, tal como, as entrevistas semi-estruturadas, o questionário de pesquisa e as entrevistas realizadas em profundidade. Serão apresentadas as razões da utilização da pesquisa qualitativa e da quantitativa que foram usadas e como elas podem interagir para explicar o fenômeno pesquisado.

Será feita uma breve descrição da empresa onde foi feita a pesquisa, de seus dados estatísticos de acidentes, de seu processo produtivo e principalmente da mineração subterrânea.

No Capítulo 6 estão expostos e discutidos os dados encontrados na pesquisa, os quais irão conduzir às conclusões apresentadas no Capítulo 7. Sabendo-se que um estudo de caso não pode ser generalizado para outras situações, a intenção é trazer conhecimentos que possam ajudar aos administradores a gerenciar suas organizações de forma que os acidentes não se transformem em um pesadelo organizacional.

As referências bibliográficas e as de apoio estão indicadas ao final para que possam facilitar o caminho daqueles que se interessam ou possam a vir a se interessarem pelo tema ‘acidentes’ e pelo seu subsistema mais específico ‘acidentes do trabalho’. Não foi objetivo esgotar o tema, mas sim apresentar as principais contribuições dos diversos autores e as principais teorias que buscam encontrar resposta para um tema tão complexo e multidisciplinar.

Ao final, serão colocados os Anexos: roteiro de entrevistas semi-estruturadas, o questionário de pesquisa, material de apoio, testes estatísticos e a validação da escala da influência dos fatores organizacionais para os acidentes.

CAPÍTULO 2

O ACIDENTE: um fenômeno social, multicausal e multidisciplinar.

2.1 Introdução

Nesse capítulo será apresentado ao leitor o conceito legal e prevencionista do acidente, seu conceito histórico e jurídico, além do que irá conhecer a evolução das principais abordagens sobre os acidentes. Inicialmente, apresenta-se o modelo do dominó de Heinrich, uma das primeiras tentativas de construção de um modelo causal sobre a origem dos acidentes que pontua ser a quase totalidade dos acidentes resultantes de fatores pessoais. Em seguida, o leitor tomará conhecimento da teoria da propensão que julga haver indivíduos com características pessoais mais propensos aos acidentes e a teoria da fadiga que aponta ser a carga excessiva de trabalho um fator fortemente contribuinte para os acidentes. Apresenta-se a teoria da normalidade dos acidentes, ou seja, aquela que considera que por mais proteções que as organizações implantem, ainda assim, ligações fortemente interligadas e complexas entre subsistemas podem desencadear os acidentes. Fechando o capítulo, emerge os conceitos desenvolvidos pela escola de pensamento que julga haver formas de alcançar grandes períodos sem a ocorrência de acidentes: as organizações de alta confiabilidade.

2.2 Definindo conceitos

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos conceitos utilizados no presente trabalho serão definidos aqueles conceitos que, pelas suas características e amplitude, poderiam causar alguma confusão ou que fornecessem uma visão equivocada de seu real conteúdo.

2.3 Acidente

O termo ‘acidente’ traz intrínseca a noção de inevitabilidade ou de alguma coisa que era imprevisível ou impossível de evitar. Ferreira (1993) em seu “Minidicionário da língua portuguesa” define o acidente como “1. Acontecimento casual, imprevisto. 2. Acontecimento infeliz, casual ou não, de que resulta ferimento, dano, etc; desastre”. Neste trabalho, o termo acidente será utilizado de forma ampla, significando um acontecimento que pela sua amplitude pode afetar pessoas externas à organização, causar lesões aos empregados, gerar danos ou prejuízos aos equipamentos e materiais, causar uma agressão ao meio ambiente ou mesmo afetar qualquer uma dessas partes de forma isolada ou ter efeitos generalizados sobre todos. Quando for feita referência específica a um acidente que causa lesão a um trabalhador a serviço da organização, será utilizado o termo ‘acidente do trabalho’.

2.4 O acidente do trabalho em seu aspecto legal

Concernente ao seu aspecto legal, a lei 8.213 de 24 de Julho de 1991, do Ministério da Previdência e Assistência Social, em seu artigo 19 define o acidente do trabalho nos seguintes termos:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados... [o segurado empregado, trabalhador avulso, bem como com o segurado especial, no exercício de suas atividades], provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte; perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho (MPAS, Lei 8.213, 1991, art.19).

Em seqüência, nos artigos 20 e 21 da mesma lei, são definidos os acidentes que em função de suas características equiparam-se ao acidente do trabalho. Estabelecem-se, assim, as condições em que o empregado ao sofrer uma lesão ou uma doença ocupacional, originada nos locais onde suas atividades foram desenvolvidas, serão considerados como acidente do trabalho ou doença ocupacional.

2.5 O acidente em seu aspecto prevencionista

Os que atuam e aqueles que se interessam pelo tema procuram expandir as fronteiras do acidente buscando encontrar uma definição que ultrapasse o conceito legal e esteja em conexão com os aspectos de causalidade e prevenção. Assim, para os prevencionistas, higienistas, psicólogos, sociólogos, engenheiros, médicos e técnicos de segurança, alguns conceitos parecem mais adequados:

Um acidente é um acontecimento não desejado e inesperado que tem por resultado uma lesão, uma doença ou danos ao patrimônio. Geralmente é o resultado de um contato com uma fonte de energia (cinética, química, térmica, etc.), acima do limite de resistência do corpo ou estrutura (BIRD, p.21, 1974).

Um acidente é um evento não-planejado e não-controlado em que a ação ou reação de um objeto, substância, pessoa ou radiação resulta em lesão pessoal ou provável (HEINRICH, p. 35, 1959).

Um acidente é um processo de eventos paralelos e consecutivos que conduz a um ferimento como consequência (SAARI, p.184, 1995).

Mesmo entre os prevencionistas pode-se perceber na conceituação do acidente o termo *inesperado e não controlado*, partindo do pressuposto que o acidente é algo não esperado, ou seja, ocorrerá a qualquer momento. Essa noção de imprevisibilidade é que desloca o eixo da compreensão do evento enquanto um fenômeno organizacional e centra-se no comportamento

individual do acidentado. As conseqüências desse enfoque serão tratadas ao longo desse trabalho.

2.6 Fatores organizacionais

Não foi encontrada na literatura uma definição explícita do que é fator organizacional. Entendem-se as razões dessa omissão pelo fato de que, dependendo da área enfocada, os fatores organizacionais ganham diferentes contornos. Cada área de estudo define como fatores organizacionais os elementos que julga constituir um pilar daquele conhecimento. Em um estudo financeiro os fatores organizacionais podem ser: política de investimentos, preservação de ativos, taxa de retorno sobre os investimentos, modalidade de empréstimos e outros. Em um estudo de gestão de recursos humanos alguns fatores organizacionais podem se constituir em diferentes áreas de interesse: gestão de competências, qualidade de vida no trabalho, política de remuneração, política de recrutamento e seleção e muitos outros.

Nesse estudo, os fatores organizacionais serão aqueles definidos por Erickson (2000) que apresenta os sete fatores organizacionais que julga influenciar o desempenho em segurança por estarem inter-relacionados e serem interativos: a estrutura organizacional; a importância da segurança para a organização; responsabilidade e comprometimento com a segurança; comunicação; comportamento gerencial; envolvimento dos empregados; comportamento e respostas dos empregados.

2.7 O conceito histórico e jurídico dos acidentes do trabalho.

Anterior à organização industrial, os membros de uma família produziam os produtos que julgavam necessários para seu consumo utilizando-se de suas próprias ferramentas e utensílios. Era o que se denominava de *sistema familiar*. Esse sistema evoluiu para o *sistema de corporações* durante todo o período da Idade Média, cuja principal característica era a produção realizada por mestres artesãos independentes que, possuindo poucos trabalhadores, eram proprietários das matérias-primas vendendo o produto do trabalho para um mercado pequeno e estável. A próxima fase do trabalho foi caracterizada pelo *sistema doméstico*, em que o trabalho era realizado em casa, visando atender a demanda de um mercado em crescimento, com o artesão sendo auxiliado por ajudantes. A diferença fundamental para o *sistema de corporações* é que no *sistema doméstico*, o artesão não é mais dono da matéria-prima, surgindo então a figura de um empreendedor entre ele e o consumidor (HUBERMAN, 1976).

Esse período seria caracterizado por Braverman (1981, p.18) como o período em que “para o trabalhador, a satisfação do ofício, originada do domínio consciente e proposital do processo de trabalho” constituir-se-ia como principal característica a ser esfacelada pelo período seguinte. Após o período anteriormente citado, compreendido entre os séculos XVI e XVIII, surge o período denominado *sistema fabril*. Esse sistema remodelaria toda a organização do trabalho, deslocando o artesão de sua casa para dentro da fábrica, agora controlada pelo proprietário da matéria-prima e das máquinas produtivas, cujo processo de trabalho marcaria todo o sistema produtivo do século XIX até os dias atuais (HUBERMAN,1976).

Observa-se que em nenhum dos “três primeiros sistemas, familiar, corporações e doméstico, sequer se cogitava de medidas preventivas ou mesmo indenizatórias em relação ao trabalhador que tivesse tal capacidade de trabalho diminuída quer por acidente-tipo, quer por doença profissional” (CAMPOS, 1991, p.18)

Os acidentes e a saúde dos trabalhadores não seriam considerados no período denominado de Revolução Industrial. Dejourn (1987, p.14, grifo nosso) pontua que “no que concerne às condições de trabalho da época, e sobretudo, aos **acidentes**, dramáticos por sua gravidade e número em que, em vista de tal quadro, não se cabe falar de **saúde** em relação à classe operária do século XIX”. Ao continuar traçando o perfil da evolução da classe operária, nesse período, Dejourn (1987) mostra o aparecimento dos conflitos entre trabalhadores e empregadores, cujas conquistas operárias seriam com frequência questionadas por lei e com intermináveis discussões governamentais. Ressalta o autor que as lutas operárias marcaram todo o século XIX com tal intensidade e dificuldade, que as leis sociais demoravam entre quinze e vinte anos para serem aprovadas. A lei sobre higiene e segurança demorou onze anos para aprovação e a lei sobre acidentes do trabalho, quinze anos para ser aprovada (1883-1898), enquanto que a lei para a jornada de 8 horas nas minas levaria vinte e três anos para sua aprovação (1890-1913).

O período compreendido entre a Primeira Guerra Mundial e 1968 é marcado como referência para a solidificação do movimento operário e no qual ele atinge sua dimensão de força política. Esse marco é devido à intensificação da produção industrial no período de 1914-18 para suprimento das necessidades da guerra e à introdução do taylorismo. Esses fatores viriam modificar a organização do trabalho cuja repercussão sobre a saúde do corpo e do aparelho

psíquico dos trabalhadores teria nos acidentes do trabalho o reflexo de uma disfunção (BRAVERMAN, 1981; DEJOURS, 1987).

No Brasil, a primeira norma jurídica a tratar do acidente do trabalho foi o Decreto Lei nº 3.724, de 15 de janeiro de 1919, no governo do Presidente da República Delfim Moreira, cujo fundamento jurídico era a teoria do risco profissional. É interessante que a lei abrangia, além de outros setores, o da agricultura, porém só a motorizada! Mais curioso ainda é o texto contido no art. 19 que trata da declaração do acidente:

Todo acidente de trabalho que obrigue o operário a suspender o serviço ou se ausentar, deverá ser imediatamente comunicado à autoridade policial (grifo nosso) do lugar, pelo patrão, pelo próprio operário, ou qualquer outro. A autoridade policial comparecerá sem demora ao lugar do acidente e ao em que se encontrar a vítima, tomando as declarações desta, do patrão e das testemunhas, para lavrar o respectivo, indicando nome, a qualidade, a residência e o salário da vítima, o lugar preciso, a hora, e a natureza do acidente, as circunstâncias em que se deu, e a natureza dos ferimentos, os nomes e as residências das testemunhas e dos beneficiários da vítima.

Poder-se-ia questionar se não seria desta data e desse artigo a origem do estigma que acompanharia os profissionais de segurança em todos os anos seguintes: serem considerados dentro das empresas como ‘policiais’. Os acidentes são, então, um caso de polícia!

Outro aspecto interessante dessa lei é o texto a seguir do parágrafo 1, do artigo 19, que exige das empresas apresentar às autoridades policiais as medidas adotadas e o resultado da investigação do acidente:

§ 1 - No quinto dia, a contar do acidente, deve o patrão enviar à autoridade policial que tomou conhecimento do fato, prova de que fez à vítima o fornecimento de socorros médicos e farmacêuticos ou hospitalares, um atestado médico sobre o estado da vítima, as conseqüências verificadas ou prováveis do acidente, e a época em que será possível conhecer-lhe o resultado definitivos.

Diversas leis iriam, a partir dessa data, buscar refletir os anseios sociais gerados pelo crescente aumento dos acidentes de trabalho e precariedade das condições de trabalho provocadas pelo avanço da industrialização do país.

No Brasil a década de 70 foi marcada por projetar o país como campeão em número de acidentes. Esse fato provocou uma reformulação nas normas jurídicas e regulamentares fazendo valer a Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que deu nova redação ao Capítulo V: Da Segurança e Medicina do Trabalho (arts. 154 a 201 da CLT). Editou-se a Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978 constituída de vinte e oito normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho urbano (28 NRs). Essas normas regulamentadoras trouxeram de forma organizada um guia de procedimentos a serem adotados pelas empresas com o objetivo de minimizar o elevado número de acidentes do trabalho que grassavam o país. Ressalta-se aqui, a importância dessas normas e a riqueza técnica de seus diversos conteúdos para início da estruturação da área preventiva da segurança e saúde no trabalho. Atualmente, essas normas têm passado por revisões e adequações visando refletir os anseios da classe trabalhadora e da mudança nos perfis de risco das empresas.

Especificamente, a NR 4 – Norma regulamentadora nº 4 – especificou os critérios para a constituição do órgão técnico das empresas composto por profissionais especializados com formação em segurança ou medicina do trabalho, tendo como finalidade principal diligenciar que fossem tomadas, no âmbito da empresa, as medidas técnicas preventivas de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais de modo a proteger eficazmente os trabalhadores em relação aos riscos profissionais porventura existentes no ambiente do trabalho.

2.8 As principais abordagens sobre os acidentes

O trabalho é uma fonte de riscos. Exposto ou interagindo com eles é que o trabalhador sofre as conseqüências quando as barreiras de controle falham. Se o avanço tecnológico traz o

progresso, na mesma medida agrega novos riscos ao processo de trabalho. Os acidentes são, então, a materialização dos riscos e a transparência do erro.

Os acidentes emergem da forma em que o trabalho é organizado. É durante a concepção do trabalho que surgem interações múltiplas de eventos que podem conduzir a processos danosos à integridade física e mental do trabalhador resultantes de um processo inadequado de tomada de decisão por aquele que se reveste de autoridade num espaço de tempo.

A concepção do trabalho mudou com a Revolução Industrial. Braverman (1981, p.148) define que “o que mudou foi a organização do trabalho” impactando, de forma significativa, as relações entre as classes sociais: a dos trabalhadores e a dos capitalistas. Para Gil (2001) a Revolução Industrial reestruturou a sociedade em trabalhadores e empresários transformando o local de trabalho das pessoas e seu modo de trabalhar. Mudou os sistemas educacionais e criou condições para o aparecimento de filosofias revolucionárias, como o socialismo e o comunismo. Já para Sagan (1997, p.26) as transformações da ciência permitiram que “as vidas salvas pelos progressos na medicina e na agricultura fossem muito mais numerosas do que as perdas em todas as guerras da história”.

Essa mudança de concepção do trabalho encontra em Taylor (1990), engenheiro americano, um dedicado e ferrenho pesquisador. Através de estudos sistemáticos e metódicos da tarefa, dividindo-a em passos, analisando e mantendo estreito controle sobre esses passos e interferindo no modo de trabalhar do operário, ele desenvolve os princípios de trabalhos que seriam apresentados em seu livro “Princípios de Administração Científica”. Seus estudos vão direcionar para dois pontos que marcariam para sempre o trabalho: a divisão do trabalho e a gerência científica.

A importância da divisão do trabalho é destacada por Durkheim (1989, p.54) que ressalta “qualquer que seja a apreciação que se faça sobre a divisão do trabalho, toda a gente sente bem que ela é, e se torna cada vez mais, uma das bases fundamentais da ordem social.” Para Durkheim nada parece mais fácil do que determinar o papel da divisão do trabalho, pois ela aumenta simultaneamente a força produtiva e a destreza do trabalhador, sendo ela uma condição necessária do desenvolvimento intelectual e material das sociedades; é a fonte da civilização.

Para Braverman (1981, p.267) “a gerência científica deu ao escritório um monopólio da concepção, planejamento, julgamento e apreciação dos resultados, enquanto na oficina nada mais deveria acontecer senão a execução concreta de tudo o que fosse concebido no escritório”. É nesse momento que se estabelece um divisor de águas na concepção do trabalho: uns devem se dedicar a pensar e outros a executar o que foi planejado. Nesse ponto fundamentar-se-iam as principais teorias sobre os acidentes centradas na concepção de falha humana ou na culpabilidade dos operadores, pois, afinal de contas, são eles que executam as tarefas, sendo, portanto, uma fonte inesgotável de erros.

Conforme destacado, se o avanço tecnológico traz progresso, entender as disfunções causadas pelos acidentes passou a ser um desafio para a Ciência. Churchman (1972, p.247) pondera que

a idéia é que a ciência progride por modificações contínuas de suas suposições básicas. Em cada etapa subsequente da ciência a elaboração de suposições é melhorada. A ciência nunca alcançará o ideal final da resposta correta mas, pelo método da elaboração de suposições explícitas, pode conhecer cada vez mais exatamente a natureza.

Deixar de lado, suposições vagas e imprecisas e, fundamentar-se em evidências objetivas é um dos pilares da ciência. Sagan (1997) alerta que a ciência desperta um sentimento sublime de admiração, em compensação a pseudociência também produz esse efeito. Pondera o autor que, à medida que “as divulgações escassas e malfeitas da ciência abandonam nichos

ecológicos que a pseudociência preenche com rapidez (p.20)” surge como consequência o analfabetismo científico que pode se tornar muito mais perigoso nos dias atuais do que em qualquer época.

Cuidar desse analfabetismo é fundamental, pois em cada época, à medida que novas descobertas científicas são feitas, temos uma ampliação dos riscos de acidentes que podem estar intrínsecos nos processos, permanecendo escondidos em seu conteúdo ou nos diversos estratos organizacionais. “A par das máximas que elogiam o trabalho intensivo, há outras, não menos divulgadas, que lhe apontam os perigos” (CHURCHMAN, 1972, p.56), pois o controle de um risco pode provocar o surgimento de outro até então não existente. Muitas vezes certos riscos são aceitos como entendidos pelo desconhecimento de suas propriedades. Novamente, Sagan (1997) chama a atenção ao declarar que “se houvesse ampla compreensão de que os dados do conhecimento requerem evidência adequada antes de poder ser aceitos, não haveria espaço para a pseudociência. (p. 20)”. Assim nascem as teorias que tentam explicar os fenômenos pela ótica das evidências, das crenças ou da ciência.

É preciso então, conhecer os fundamentos das teorias sobre os acidentes para que se compreenda como esses conceitos evoluíram à medida que o trabalho ganhava nossa forma de organização. Apresenta-se, em seguida, a teoria do dominó de Heinrich que advoga serem 98% dos acidentes causados por falhas humanas; a teoria da propensão para acidentes que ressaltam a probabilidade de alguns empregados sofrerem mais acidentes que outros; a teoria da fadiga que afirma ser a sobrecarga de trabalho um fator altamente contribuinte para os acidentes; a teoria da normalidade dos acidentes que pressupõe que, apesar de todos os controles dos riscos, alguns acidentes são inevitáveis e a teoria da confiabilidade que estrutura as ações de organizações que têm alcançado longos períodos sem acidentes.

2.9 A teoria do dominó de Heinrich

A primeira teoria sobre a causalidade linear dos acidentes foi desenvolvida por Heinrich (1931/1959). Logo na primeira parte de seu trabalho ele demonstra o que denominou de ‘bases e psicologia da prevenção de acidentes’. Apresenta um modelo denominado ‘teoria do dominó’, sendo os acidentes prevenidos quando os cinco fatores na seqüência, representados por pedras de dominó, são mantidos sob controle, ou seja o acidente é representado como último evento de uma seqüência linear de eventos.

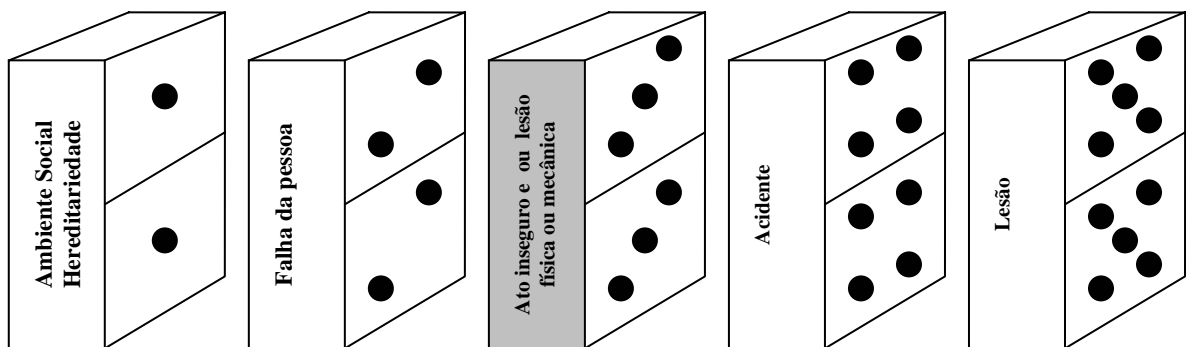


FIGURA 1 – A teoria do dominó (HEINRICH, 1931/1959)

Para Heinrich (1931/1959) uma lesão é invariavelmente causada por um acidente e o acidente é, por sua vez, sempre o resultado de outro fator que imediatamente o precedeu, no presente caso, um ato inseguro. Uma lesão é a culminância natural de uma série de eventos que sempre ocorrem em uma ordem lógica e fixa. Cada evento é dependente do anterior e um acontece em seguida ao outro. Essa seqüência de fatos pode ser comparada com uma coluna de dominós colocados próximos e alinhados um em relação ao outro de tal forma que a queda do primeiro dominó precipita a queda total da coluna. Um acidente é meramente um elo na seqüência. Se a série é interrompida pela retirada de um desses fatores, o acidente possivelmente poderá não ocorrer. Os atos inseguros e as condições mecânicas constituem o fator central na seqüência

do acidente, tornando os fatores que o precedem totalmente ineficazes se ele for retirado da seqüência.

Essa teoria teve um impacto significativo na explicação da causalidade dos acidentes influenciando, de forma extensa, todas as teorias subseqüentes principalmente pela ênfase dada à pedra central da seqüência dos dominós: os atos e condições inseguras. O ato inseguro ou condição insegura é precedido pela falha da pessoa. Esse conceito é que irá constituir-se no eixo nevrálgico dos estudos posteriores despertando os interesses da engenharia, da psicologia e da sociologia. A falha humana tornaria o tema central dos estudos para explicação da causalidade dos acidentes.

2.10 A teoria da propensão para acidentes

A Psicologia Industrial advoga ser possível prever a adaptabilidade dos trabalhadores mediante uma classificação pelo grau de inteligência, habilidade manual, propensão a acidentes e pelo perfil desejado pela gerência.

A história da pesquisa sobre as disposições individuais e sua relação com os acidentes é longa e problemática (IVERSON; ERWIN, 1997). O conceito de ‘propensão para acidentes’ foi primeiramente desenvolvido por Greenwood & Woods (1919/1964) que, ao examinarem os acidentes ocorridos em uma fábrica de munição inglesa estudaram a distribuição e confiabilidade dos acidentes e concluíram que, a um grupo particular de indivíduos, poderia ser creditada uma responsabilidade considerável pelos acidentes. Para realização desse estudo, eles partiram de três hipóteses: (a) os acidentes ocorrem de forma casual, (b) não existem diferenças individuais ligadas à ocorrência dos acidentes, mas a probabilidade de um

indivíduo se acidentar pode ser influenciada ou não por acidente passados e (c) existem certos indivíduos mais predispostos a sofrer acidentes. Em outras palavras, um grupo particular de indivíduos tinha mais probabilidade de se envolver em um certo tipo de acidente ou em vários outros num intervalo de tempo. Os estudos de Greenwoods & Woods confirmaram a última hipótese trazendo consigo novas análises de outros pesquisadores que, no entanto, não confirmaram esses achados (DELA COLETA, 1991; HADDON, 1968).

Tanto Dela Coleta (1991) quanto Iverson e Erwin (1997) destacam os trabalhos posteriores de Shaw & Sichel que caracterizaram a propensão individual para acidentes ao compararem as características individuais dos trabalhadores envolvidos em acidentes com os não envolvidos e ao calcularem o grau de associação entre as características individuais e o envolvimento em acidentes. Esses estudos agregaram novas discussões sobre o comportamento de risco de certos trabalhadores. Se a forma que o indivíduo se comporta no ambiente de trabalho revela sua característica de propensão a acidentes é preciso cuidar que “os indivíduos podem ter diferentes razões para seguir o mesmo curso de ação, mas no ambiente organizacional, os meios para alcançar uma variedade de metas individuais são reduzidos a poucos caminhos (KATZ; KAHN, 1970, p.75).

Cada indivíduo, para alcançar sua meta, pode apropriar-se de um caminho que o exponha em maior ou menor grau aos riscos presentes no ambiente. Katz e Kahn (1970) ressaltam ainda que “cada indivíduo reage à organização em termos da percepção que dela tem, percepção que pode diferir, de várias maneiras, da organização real”. Muitos trabalhadores podem se expor aos riscos das tarefas como reflexo de um comportamento que é entendido como valor para a organização na qual estão inseridos. Esta exposição pode gerar em um setor um maior número de acidentes e uma maior reincidência de acidentes por um mesmo grupo de trabalhadores.

Dela Coleta (1991), ao estudar a distribuição dos intervalos entre os acidentes sofridos por milhares de operários da construção naval em 1977, mostrou que o tempo médio de espera entre acidentes consecutivos por um mesmo operário diminui com o número de acidentes sofridos por ele. O autor apresenta as razões que julga explicar essa diminuição do tempo médio de espera entre acidentes consecutivos por um mesmo operário. Interpretou que (a) o operário perderia o medo e se acostumaria com os acidentes, negligenciando os perigos e (b) supõe que o operário, após o primeiro acidente, se tornaria tão temário de sofrer outros que este medo seria acompanhado de reações emocionais mal ajustadas, que o predisporia aos acidentes.

Dejours (1987) não relaciona o medo à propensão para acidentes. Ao contrário, o autor considera que uma consciência demasiado aguda e impregnada de perigo tornaria impossível o trabalho, devido ao aparecimento do medo. O autor considera tratar-se da criação de defesas e, em particular, de defesas coletivas que permitem aos trabalhadores resistirem frente aos perigos a que estão expostos.

Os acidentes podem ocorrer devido a uma avaliação incorreta do ambiente de trabalho. Segundo Perrow (1972, p.141) “o ambiente constitui sempre uma ameaça e um recurso. Às vezes é claramente um dos dois, e outras vezes o que poderia ter constituído uma ameaça, transforma-se em um recurso, a um certo preço, naturalmente”. Esse fato seria explicado por Simon (1965, p.5) ao definir que “toda a vez que as decisões levam à seleção de finalidades últimas elas serão chamadas “juízos de valor” e sempre que impliquem na implementação de tais finalidades serão chamadas de “juízos de fato”. Após um acidente nem sempre é fácil identificar qual foi a motivação que levou o acidentado a agir: um juízo de fato ou um juízo

de valor, principalmente, se o operário trabalhava sozinho e veio a falecer em função do acidente.

A dificuldade de definir quais características um grupo de indivíduos ou um indivíduo considera durante o curso de uma ação, devidamente comprovadas por estudos objetivos, provocou um afastamento da teoria da propensão aos acidentes. Um ceticismo importante em relação a teoria que examina os efeitos das disposições individuais aos acidentes é a falha desses estudos em controlar tanto os fatores pessoais quanto as características do ambiente onde o trabalho é realizado e a aplicabilidade desses conceitos (IVERSON; ERWIN, 1997). Essa dificuldade é confirmada pelos estudos de Dela Coleta (1991) na análise da indústria de construção naval ao concluir que a eliminação dos reincidentes, ou seja aqueles que provavelmente novamente se envolveriam em acidentes no segundo semestre do período do estudo considerado, representaria uma pequena parcela de 1,8%, ou seja, a eliminação dos reincidentes em acidentes não é a melhor estratégia para alcançar reduções nas taxas de acidentes.

Petersen (1996), após discutir os estudos de Schulzinger e de Farmer & Chambers publicados em 1939, concluiu que a 'propensão para acidentes' tem sido estudada e discutida por muitos anos, com muita confusão e conflitos. Parece ser parte de um quadro acidente-causalidade, embora relativamente poucas pessoas possam ser consideradas como propensas a acidentes. Essas pessoas seriam difíceis de identificar e talvez muito difíceis de lidar com elas. O importante seria identificá-las antes de se acidentarem para que os métodos de prevenção fossem realmente eficazes.

2.11 A teoria da fadiga

No período da Primeira Guerra Mundial foram desenvolvidas intensas pesquisas buscando estabelecer a relação entre os acidentes e a fadiga gerada pela sobrecarga de trabalho. Os resultados dos trabalhos de Vernon (1918) apud Dwyer (1991) mostraram que o aumento da carga de trabalho de 60 para 72 horas acarretou um aumento de duas vezes e meia no número de acidentes. A maior contribuição dessa teoria, e de outras pesquisas posteriores, foi trazer para discussão o tema da redução do horário da jornada de trabalho que passou a ser debatido em vários congressos despertando interesse pelo tema por sindicalistas e pelo governo.

A teoria da fadiga encontrou a mesma dificuldade que a teoria da propensão dos acidentes: validar os resultados com pesquisas similares. Essa constitui a principal questão quando se trata da pesquisa de acidentes: a existência de um número significativo de variáveis de difícil controle. Como os acidentes acontecem nos mais variados ambientes e, em um mesmo ambiente pode ocorrer durante a execução das mais diversas tarefas, elimina-se quase totalmente a possibilidade de uma pesquisa-ação. Essa é a razão pela qual a maioria das pesquisas em acidentes trata os dados pós-evento e encontram dificuldades em sugerir medidas preventivas para evitar futuras ocorrências danosas.

Segundo Dwyer (1991), a teoria da propensão para acidentes encontrou mais apoio dos empregadores que a teoria da fadiga, pois a última questionava a ética moral da sobrecarga do trabalho que se impunha aos trabalhadores. Em contraposição, a teoria da propensão aos acidentes seria suportada pela idéia secular do acidente como uma punição de Deus ao trabalhador pelo pecado. Além disso, sua pretensa base científica dos acidentes a tornava atrativa aos empregadores por tratar os acidentes como falhas dos empregados.

Os modelos de propensão para acidentes e da fadiga geraram confusão e conflito pela dificuldade da validação de resultados. Buscou-se, então, explicação para as causas dos acidentes na análise da falha humana ou erro humano no trabalho.

2.12 A falha humana como explicação para as causas dos acidentes

É geralmente aceita a afirmativa que 80 a 90% dos acidentes decorrem do erro humano no trabalho (HEINRICH, 1959; HALE ; GLENDON, 1987). Considerar que os acidentes provêm de falha humana passou a não acrescentar muitas explicações para o desenvolvimento de medidas preventivas de segurança, uma vez que, na quase totalidade das tarefas, a presença humana é, ainda, muito significativa. Os estudos sobre a falha humana ou erro humano trouxeram significativas contribuições para a compreensão e desenvolvimento de abordagens e técnicas mais modernas sobre a confiabilidade humana.

Almeida (2001) traz significativas contribuições ao tema ao explorar importantes aspectos da construção das análises e atribuição de culpa. Pondera o autor que “as investigações de acidentes são conduzidas de forma superficial... e a busca de “falhas” atribuídas ao trabalhador, no período que antecede de modo imediato o acidente, sem a análise das intenções e razões envolvidas na origem desses atos” mostra que culpar o trabalhador continua como principal foco das análises dos acidentes (ALMEIDA, 2001, p.200). O autor ressalta, ainda, que “apenas 20% dos fatores de acidentes relativos a aspectos de gestão e/ou da organização do trabalho acompanham-se de alguma sugestão de medida preventiva” o que evidencia a necessidade de se considerarem novas formas de gestão e organização do trabalho (p.200).

O deslocamento do eixo da análise da simples atribuição de culpa ou de falhas humanas para as formas de gestão e organização do trabalho em que os fatores organizacionais são analisados como significativos para a ocorrência dos eventos, encontra em Turner (1978), Perrow (1999), Reason (2000) e Hopkins (2000) seus principais estudiosos.

O primeiro e mais compreensivo tratamento teórico das vulnerabilidades institucionais e tecnológicas que conduzem ao desastre é encontrado no livro de Barry A. Turner (1978) intitulado *Man-Made Disasters*⁶. Nele o autor apresenta os acidentes como resultado de condições pré-existentes que ele denominou de “período de incubação”. Trata-se da primeira abordagem dos acidentes nas organizações como sistema sócio-técnico vulnerável. Apresenta os acidentes como resultado do descaso gerencial no tratamento da segurança de seus processos.

Os acidentes representam uma disfunção organizacional em seu sistema sócio-técnico (GHERARDI et al, 1998; HOPKINS, 1999; TURNER, 1978). Um sistema sócio-técnico é constituído de uma interação de componentes sociais e componentes técnicos. Os componentes técnicos são as instalações, equipamentos, ferramentas, processos produtivos e materiais que as organizações se utilizam para alcançarem os produtos de suas finalidades. Os componentes sociais influenciam e sofrem influências das forças ambientais representadas pelos sindicatos, pelos mecanismos de concorrências internas e globalizada, pelas taxas de câmbio, pelas legislações de segurança, saúde e ambientais e pelos valores temporais dos grupos sociais dominantes em um espaço de tempo e lugar.

⁶ Desastres criados pelos Homens.

Para Churchman (1972, p.269), alguns psicólogos sociais argumentam em favor do que chamam um “sistema sociotécnico”, sistema que reconhece tanto a psicologia do indivíduo quanto os aspectos técnicos do sistema, cujo esforço “representa um certo número de tentativas de acomodar o aspecto tecnológico e o aspecto social em um envoltório coerente”.

É na atuação nos sistemas técnicos que o trabalhador estabelece suas relações sociais tanto com o empregador quanto com os seus pares. Ao atuar sobre o sistema técnico é que as falhas e os erros acontecem. As falhas provocam indubitavelmente os mais clássicos acidentes e em várias situações elas causam um terço ou até mais do número total de lesões incapacitantes (VERHAEGEN, 1993).

O termo ‘erro humano’ é largamente utilizado pela mídia ao referir-se a falhas, imperfeições ou inadequações causadas pelos homens e, em conexão com acidentes ou falhas nas decisões. Fazer referência ao erro humano sem relacioná-lo ao contexto no qual o erro ocorre, incluindo os fundamentos culturais e sistêmicos e a missão do sistema pode ser um engano ou mesmo antiético (EINARSSON, 1999). O fenômeno do erro humano inclui não somente ações, decisões, comunicações e transmissão de informações entre humanos, mas também reações dentro do ambiente de trabalho e no processo do acidente.

Reason (1999) ressalta que os acidentes ocorrem como consequência de duas causas: erros ativos e erros latentes. Os erros ativos referem-se àqueles erros ou violações que têm um efeito imediatamente adverso. Esses erros estão geralmente associados às atividades realizadas pelo pessoal de frente, ou seja, operadores de equipamentos, pilotos de avião, médicos, engenheiros, dentre outros, durante a execução de uma tarefa. Os erros latentes são aqueles que estão intrínsecos nas organizações e que contribuem de forma significativa para que os erros ativos se manifestem. Os erros latentes são decisões ou ações de consequências

danosas que podem ficar adormecidas por longos períodos, só tornando-se evidentes, quando se combinam com outros fatores (falhas ativas, falhas técnicas, desenhos inadequados, condições atípicas, etc.) atravessando todos os sistemas de defesas organizacionais. Reason (2000) faz uma mudança de terminologia, ou seja, muda de erros ativos para falhas ativas e de erros latentes para falhas latentes. Nesse sentido, muda-se de fatores individuais para organizacionais.

Dejours (2002) ao analisar os encaminhamentos de investigação em termos de falha humana destaca os caminhos usados pelas ciências da engenharia e a profunda renovação dada pelas abordagens das ciências cognitivas. Ressalta, ainda, que o encaminhamento feito pela psicologia social e pela escola de “relações humanas” tem hoje sido estimulado pelas ciências da administração e da gestão que utilizam muito mais os conceitos das ciências sociais que os da psicossociologia. Mostra que existe uma dificuldade dos profissionais que estudam a falha humana em estabelecer pressupostos sobre o homem, tecnologia e trabalho, por constituírem-se, de certa forma, a zona de vulnerabilidade teórica de todo pesquisador.

Em relação ao erro gerado por uma insuficiência na concepção e da prescrição da tarefa, os estudiosos franceses dedicaram-se ao tema com afinco, apresentando as disfunções entre o trabalho prescrito e o trabalho real (DEJOURS, 2002; GUERIN et al., 2001; LLORY, 1999).

Segundo Guérin et al. (2001) “a distância entre o prescrito e o real é a manifestação concreta da contradição sempre presente no ato de trabalho, entre “o que é pedido” e “o que a coisa pede”. (p.15).

O autor apresenta o modelo abaixo para explicar os conflitos que o trabalhador encontra na realização de suas tarefas.

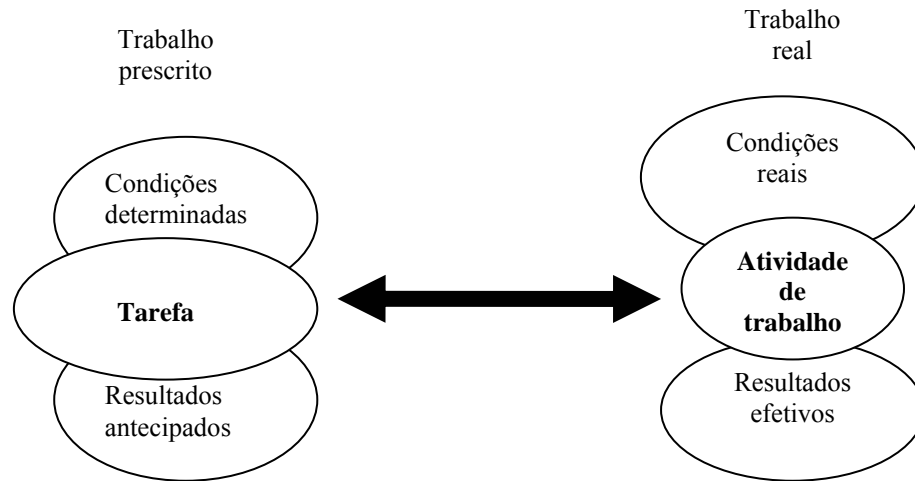


FIGURA 2 – Diferença entre o trabalho prescrito e o trabalho real (Guérin, 2001)

Um dos elos fracos do sistema sociotécnico surge nesse ponto pelo divórcio taylorista entre os que pensam e entre os que executam, pois a “gerência científica veio tornar consciente o processo de trabalho pela gerência” (BRAVERMAN, 1981, p.109) excluindo o trabalhador da ‘análise do processo de trabalho’. É exatamente na análise do trabalho que se permite compreender como os operadores enfrentam a diversidade e as variações de situações, e quais conseqüências trazem para a saúde e para a produção (GUÉRIN et al., 2001).

Se os trabalhadores são afastados da análise do processo de trabalho a riqueza desse conhecimento é mantida individualizada e os efeitos sociais coletivos da prevenção são anulados. Essa questão é tão fundamental que estudos dos grandes acidentes mostram que muitas vezes o conhecimento dos fatores contributivos para os acidentes estavam ao nível dos operadores que foram negligenciados. Lory (1999, p.20) destaca o exemplo do acidente acontecido com a nave espacial *Challenger* no qual os operadores dispunham de informações

que teriam sido de grande utilidade para os tomadores de decisão, mas não foram envolvidos pois “eles não sabiam escrever bons relatórios”.

Almeida (2001) pondera que quando os trabalhadores iniciam sua atividade eles a fazem após as chefias já terem estabelecido os objetivos, metas de produção, definido prescrições, horários e dividido os trabalhadores em equipes. Se o trabalho prescrito é planejado pela gerência quando o trabalhador erra durante a execução de suas atividades a primeira pergunta que surge é se a norma ou procedimento foi seguida na íntegra.

A distância entre o que se prescreve e o real faz surgir o conceito de culpabilidade do trabalhador, pois conforme Durkheim (1989, p.92) “todo o direito escrito tem um duplo objeto: prescrever certas obrigações e definir as sanções que lhes estão cometidas”. Se o procedimento não contempla todos os riscos envolvidos na tarefa a falha da gerência na elaboração não é destacada, mas realça-se sim, a falha do trabalhador que não comunicou à gerência que ele executava passos fora do planejado no procedimento. Inicia, aqui, o velho dilema que acompanha a segurança do trabalho: as falhas gerenciais não são evidenciadas e o enfoque centrado na culpa do trabalhador pelos acidentes persiste pela facilidade de se apontar o instrumental dos erros. Katz e Kahn (1970, p.91) ponderam que “nem todo comportamento na organização pode ser prescrito por padronização de tarefa”.

Mudar o eixo de estudos de falha humana para as falhas organizacionais não é tão simples. Sagan (1997, p.46) cita o físico britânico Michael Faraday que alerta contra a tentação poderosa “de procurar as evidências e aparências que estão a favor de nossos desejos, e desconsiderar as que lhes fazem oposição ...Acolhemos com boa vontade o que concorda com

nossas idéias, assim como resistimos com desgosto ao que se opõe a nós, enquanto todo preceito de bom senso exige exatamente o oposto”.

Se os acidentes acontecem devido as falhas humanas ou se errar é humano, então o acidente é um acontecimento normal?

2.13 A ‘normalidade’ dos acidentes

Perrow (1999), ao estudar os grandes acidentes ocorridos em organizações, ressalta que a maioria dos sistemas de alto risco tem algumas características especiais, além dos perigos tóxicos, explosivos ou genéticos, que fazem com que acidentes sejam considerados “normais” ou inevitáveis. Essas organizações possuem sistemas que se interagem de forma firme e em cadeia. Quando acontece um erro em um subsistema este influencia o desempenho do sistema seguinte e em determinado momento o somatório dessas forças dos subsistemas provoca interações fortes e complexas que não podem ser neutralizadas tendo como resultado um acidente.

A tese básica de Perrow – Teoria da Normalidade dos Acidentes (NAT⁷) – é que os acidentes são inevitáveis em sistemas tecnologicamente complexos e fortemente interligados, por exemplo, em plantas nucleares, plantas petroquímicas e na aviação. O termo ‘acidente normal’ significa que dadas às características dos sistemas possuem interações múltiplas e não previstas as falhas são inevitáveis. Ressalta que isto significa uma expressão de uma característica integral do sistema e não de uma afirmação relativa a frequência, ou seja, não está relacionada a sua repetitividade. Considera o autor que é a interação de múltiplas falhas que conduz a um acidente e por mais que esforços sejam feitos para controle total dos

⁷ Normal Accident Theory

diversos subsistemas, determinadas reações são imprevisíveis e quando interagem conduzem a um acidente ou catástrofe.

A primeira análise de Perrow (1999) sobre os sistemas complexos foi o acidente ocorrido no dia 28 de março de 1979 em Three Miles Island, planta nuclear situada perto de Harrisburg, Pensilvânia, Estados Unidos, a partir do qual construiu a base de sua teoria. Prosseguindo em sua análise o autor discorre sobre os acidentes ocorridos e o grande potencial de catástrofes existentes nas plantas petroquímicas capazes de afetar todo o sistema ambiental onde se localiza. Analisa, também o potencial de riscos existentes nas aeronaves dos vôos comerciais concluindo que apesar do declínio dos acidentes aéreos pelo avanço da tecnologia e habilidade dos pilotos esses sistemas nunca se tornarão totalmente seguros, devidos a pressão organizacional sobre a tripulação para voarem mesmo em condições inadequadas. Essa pressão pode acarretar em deficiências de manutenção e de sobrecarga de trabalho. Em seguida Perrow (1999) analisa a complexidade dos acidentes marítimos que possuem complexidades similares a plantas nucleares e aos transportes aéreos. Um navio é como uma fábrica ou planta nuclear contendo misturas explosivas, problemas ambientais diversos, estrutura organizacional de comando centralizada e a adoção de modernas tecnologias, por exemplo, o uso de radares que permitem o aumento da velocidade, mas em compensação aumenta os riscos de colisão.

Nesses sistemas a probabilidade de falhas estão sempre presentes sendo capazes de desencadear interações que se processam com grande rapidez ou independentes de outras partes do sistema que não permitem um tempo de resposta adequado.

A exposição de Perrow (1999, p.7) conduz a uma reflexão sobre a causalidade dos acidentes. Durante as análises de acidentes é preciso que as causas sejam investigadas na complexidade do sistema e que se abandone modelos simplistas que apontem eventos isolados esquecendo-se que “o acidente é o resultado de interações múltiplas”. Churchman (1972, p.9 – prefácio) inicia seus estudos sobre sistemas chamando a atenção para o fato de que “quando alguém examina sistemas, é sempre atitude sábia levantar questões a respeito das suposições mais óbvias e simples”. O autor pondera que o enfoque sistêmico terá de perturbar processos mentais típicos e sugerir alguns enfoques radicais para pensar. Na verdade, já poderia ser considerada uma atitude de todo radical para alguém pensar primeiro sobre o objetivo global e, em seguida, começar a descrever o sistema em função desse objetivo global. Portanto, as investigações de acidentes devem suspeitar daquelas causas que a primeira vista parecem tão óbvias que por si só eliminam a necessidade da continuidade da análise.

A causa do acidente pode ser facilmente negligenciada principalmente se um culpado já foi apontado. Para Cyert e March (1963), como as organizações modernas são grandes e complexas, possuindo diversas funções e procedimentos, sendo as decisões tomadas em diferentes níveis com objetivos específicos é preciso buscar um entendimento da arquitetura organizacional. Reafirma-se, assim, a necessidade premente, na análise da causalidade dos acidentes, de abandonar o modelo unicausal e ampliar os horizontes na investigação do processo de tomada de decisões que permeia dentro das organizações.

Perrow (1999) reconhece que seu trabalho trata, na verdade, de uma análise organizacional e não de uma análise de acidentes. Por essa razão apresenta suas considerações sobre quatro pontos que considera relevante nessa análise organizacional: compreender os limites da nova ciência ‘avaliação de riscos’; efetuar um exame do processo de tomada de decisão já que se

considera o público como pobremente equipado para decidir sobre tecnologias de alto risco; examinar os dilemas organizacionais inerentes aos sistemas de alto risco e mostrar que a análise desses três sistemas pode conduzir a sistemas de baixo potencial de acidentes.

2.14 Organizações de alta confiabilidade e os fatores organizacionais

Outra abordagem em relação aos acidentes são os estudos desenvolvidos pelas organizações denominadas de HRO – *high reliability organisations* – ou organizações de alta confiabilidade que partem de um pressuposto exatamente inverso da visão de Perrow (1999). Para essas organizações, os acidentes são considerados totalmente previsíveis, razão pela qual, investiram maciçamente em elementos de controle gerenciais e em sistemas de engenharia que pudessem evitar falhas humanas e de manutenção. Como o acidente é “esperado”, medidas de controle são tomadas preventivamente para que as situações sejam mantidas dentro de um alto nível de confiabilidade. Desenvolve-se, então, a visão do homem como fator de confiabilidade dos sistemas de alto risco (SAGAN, 1995; WEICK, 1987).

Teóricos, engenheiros e outros profissionais especializados em análises de sistema de alto risco concordaram que sérios acidentes com tecnologias perigosas podem ser prevenidos mediante um desenho organizacional inteligente e de um sistema de gerenciamento eficaz. A análise de organizações que lidam com produtos altamente perigosos e apresentam um histórico de gerenciamento sem acidentes significativos indicam a adoção de um processo deliberado no qual os riscos são monitorados, avaliados e reduzidos. Assim, a pesquisa nessas organizações centrou em identificar as estratégias e processos organizacionais (SAGAN, 1995).

Sagan (1995) destaca que a principal suposição dos teóricos da alta confiabilidade não é a crença ingênua na habilidade do ser humano para comportar-se de forma racional; é uma crença bem mais plausível de que as organizações, propriamente estruturadas e gerenciadas, podem compensar as conhecidas fragilidades humanas e podem, além do mais, ser significativamente mais racionais e efetivas que os indivíduos. As organizações de alta confiabilidade, que gerenciam sistemas perigosos, são vistas como ‘racionais’ no sentido de possuírem estruturas altamente formalizadas e orientadas para alcançar seus objetivos de forma clara e consciente (neste caso a extrema segurança e confiabilidade de suas operações).

Quatro fatores críticos foram identificados como responsáveis pelo desempenho e alcance de excelentes recordes de segurança na grande maioria dessas organizações: a priorização da segurança e da confiabilidade como um objetivo das lideranças da organização; altos níveis de redundância em pessoal e medidas técnicas de segurança; o desenvolvimento de uma ‘cultura de alta confiabilidade’ através de descentralizadas e contínuas práticas de suas operações e um sofisticado sistema de julgamento e aprendizagem organizacional pelo erro (SAGAN, 1995). Esses quatro fatores constituem, de acordo com os teóricos dessa escola de pensamento, a rota para operações extremamente seguras e confiáveis mesmo em tecnologias altamente perigosas.

A teoria da ‘normalidade dos acidentes’ foi considerada como uma visão negativa do homem no controle de seus sistemas e a ‘teoria da alta confiabilidade’ ao contrário passou a ser encarada como uma forma positiva da capacidade humana de controlar seus sistemas de alto risco (SAGAN, 1995).

Rijpma (1997) faz uma análise comparativa das duas teorias onde coloca pontos que devem ser objeto de atenção quando se deseja manter estrito controle dos acidentes. Segundo o autor a complexidade e as fortes interações propostas por Perrow pode afetar de forma abrangente a confiabilidade dos sistemas. A complexidade e as fortes interações podem diminuir tanto os efeitos da estratégia organizacional quanto pode neutralizar os efeitos da redundância. Por outro lado os efeitos da redundância e as constantes análises de riscos desenvolvidas para aumentar a confiabilidade dos sistemas poderão neutralizar os acidentes que seriam considerados ‘normais’. Se a teoria da normalidade dos acidentes pode explicar e ser usada, inclusive, para a compreensão dos acidentes nos sistemas de alto risco, a teoria da confiabilidade pode trazer significativa luz sobre a compreensão dos fatores que contribuem para a propensão de algumas organizações terem acidentes. O autor sugere que a adoção dos princípios das duas teorias pode prover os especialistas de segurança com respostas mais compreensivas e balanceadas sobre a prevenção e a confiabilidade. Qual é o melhor caminho a seguir deve ser objeto de uma análise mais apurada, pois conforme “a história da ciência ensina que o máximo que podemos esperar é um aperfeiçoamento sucessivo de nosso entendimento, um aprendizado por meio de nossos erros...mas a certeza absoluta sempre nos escapará” (SAGAN, 1997, p.42).

Os critérios de confiabilidade ou falibilidade apresentados por essas teorias são sempre suscetíveis de controvérsias. Ao re-analisar o acidente de Three Miles Island (TMI), que serviu de base para a construção da teoria da normalidade dos acidentes por Perrow em 1984, Hopkins (2001) questiona se realmente esse acidente poderia ser considerado ‘normal’. Segundo Hopkins (2001, p.65), o argumento de Perrow para justificar esse acidente como ‘normal’ é um “descarado argumento tecnologicamente determinístico”. Seu argumento é que

o acidente era perfeitamente explicável em termos de falhas de gerenciamento, pois o reator já apresentava problemas que eram conhecidos.

2.15 A relevância dos fatores organizacionais para os acidentes

À medida que os estudos das causas dos acidentes afasta-se da centralidade da culpa dos operadores, os fatores organizacionais emergem, de forma mais acentuada e, passam a ser analisados dentro do contexto social em que eles ocorrem.

Perrow (1999) tenta mostrar que a falha dos operadores, no caso do acidente de TMI, em reconhecer que um acidente estava ocorrendo pela perda de resfriamento do reator e pela decisão prematura dos operadores de parar a injeção de água em alta pressão para compensar a perda de resfriamento, não poderia ser creditada ao ‘erro do operador’, mas sim ao resultado de interações fortes e complexas. Os estudiosos da teoria da confiabilidade chamam a atenção para o fato de que o desenho da estrutura organizacional pode conduzir a uma organização livre de erros.

Outro autor que faz uma análise dos fatores organizacionais é Erickson (2000) que apresenta os sete fatores organizacionais que julga influenciar o desempenho em segurança por estarem inter-relacionados e serem interativos: a estrutura organizacional, a importância da segurança para a organização, responsabilidade e comprometimento com a segurança, comunicação, comportamento gerencial, envolvimento dos empregados, comportamento e respostas dos empregados.

A relevância dos fatores organizacionais tem sido revelada através dos estudos dos grandes acidentes ocorridos a partir da década de 80, como por exemplo, Chernobyl, Three Miles

Island, Piper Alpha, Herald of Free Enterprise e outros. As análises desses acidentes revelaram deficiências organizacionais que estavam escondidas em diversos setores da organização. Esses fatores foram vistos como precursores das operações ou dos atos inadequados (BECKER,1998).

Becker (1998) adverte que a intenção de incluir as possíveis contribuições de todos os subsistemas dos sistemas sociotécnico nas análises e reportagens dos eventos tem sido uma aventura difícil. Ressalta que existem vários problemas que se somam a essas dificuldades:

- a) fatores organizacionais com influência na segurança são difíceis de capturar e eles são pobremente definidos e categorizados;
- b) o recente desenvolvimento do conceito de “cultura de segurança” ilustra a complexidade de contexto entre fatores organizacionais e segurança;
- c) as tarefas e ações nos níveis mais altos da hierarquia gerencial raramente são processos padronizados. Um desempenho inadequado pode ser difícil de descobrir já que se tem tido uma abordagem tradicionalmente de análise de evento como análise de desvio;
- d) erros que podem ser atribuídos para uma unidade definida da organização não podem ser facilmente separados da questão da responsabilidade. É como nos casos de erros individuais em que eles tornam-se motivos de acusações, ou no mínimo sentimentos de culpa ou de acusação;
- e) o comportamento dos órgãos e instituições no ambiente organizacional tem uma considerável influência nas possibilidades de aprendizagem organizacional, usando os sistemas de reportagem de eventos ou análise de eventos.

2.16 Conclusões

É importante observar que as teorias sobre os acidentes encontraram mais aceitação entre os gerentes e proprietários das empresas quando a explicação das causas dos acidentes de trabalho era baseada, fundamentalmente, em modelos de culpabilidade ou falhas dos trabalhadores durante a execução de suas tarefas. Tais modelos têm suas raízes na abordagem clássica da Administração decorrente dos trabalhos pioneiros de dois engenheiros: Frederick Winslow Taylor (1856-1915) e Henri Fayol (1841-1925). Não é de se admirar, portanto, que essa explicação esteja baseada numa visão microscópica do homem de acordo com a qual, os engenheiros individualizam cada operário ao considerarem suas relações com os instrumentos de trabalho, com seus companheiros e seus superiores. Dessa visão microscópica, enfatizando a relação homem-instrumento de trabalho, nasce um modelo de culpabilidade que não tem levado em conta o ambiente organizacional no qual essa interação acontece.

Essas teorias nunca se preocuparam em incorporar a cultura organizacional como preditora importante da ocorrência dos acidentes negando estar a origem dos mesmos em fatores organizacionais. Desse modo, a busca da explicação das causas dos acidentes tem sido sempre centrada na relação do trabalhador com seu instrumento de trabalho.

Os novos modelos para explicação das causas dos acidentes do trabalho têm sido basicamente desenvolvidos a partir de uma visão mais abrangente da interação entre o trabalhador e a cultura organizacional. Essa nova abordagem tem seus fundamentos na Teoria Geral de Sistemas desenvolvida a partir dos trabalhos do biólogo alemão Ludwig Von Bertalanfy publicados entre 1950 e 1968. Os conceitos extraídos da Teoria Geral dos Sistemas possibilitaram a evolução de uma visão microscópica e estática para uma abordagem mais

abrangente e dinâmica da explicação das causas dos acidentes. Isto significou um deslocamento da ênfase do subsistema homem-instrumento de trabalho para a interação desse subsistema com o ambiente organizacional.

Nos estudos considerados vê-se então um deslocamento do eixo de estudos: da culpabilidade dos operadores para as falhas organizacionais.

Expostos os fundamentos dessas teorias é preciso entender como os elementos constituintes dos sistemas sociotécnicos se relacionam: os trabalhadores, os sistemas técnicos e a Organização. Essas relações serão discutidas no capítulo seguinte.

CAPITULO 3

A INTERFACE DOS FATORES ORGANIZACIONAIS NO SISTEMA SOCIOTÉCNICO:

o trabalhador, os sistemas técnicos e a organização.

3.1 Introdução

Nesse capítulo, apresentam-se as relações entre o trabalhador, os sistemas técnicos com os quais ele interage e os fatores organizacionais que afetam seu comportamento no trabalho. Discutem-se alguns fatores considerados contributivos para as falhas do trabalhador: os conflitos organizacionais, os processos de tomada de decisão inadequados, a deficiência dos treinamentos, a deficiência físico-mental do trabalhador para execução das atividades, os sistemas técnicos cujas proteções são inadequadas, dentre outros. Ao final, discute-se a importância da cultura de segurança para a gestão da segurança e saúde ocupacional das organizações.

3.2 A interface do trabalhador com os sistemas técnicos e organizacionais

Qualquer tarefa, por mais simples que seja, tem riscos intrínsecos que podem ou não afetar a segurança e a saúde do trabalhador. Uns simples, outros complexos. O avanço da tecnologia agrega novos riscos, normalmente mais complexos e de conseqüências mais danosas. Se o progresso traz novos riscos cabe a sociedade desenvolver mecanismos de equilíbrio para sua aceitação. Essa aceitação pode exigir dispositivos de eliminação ou neutralização. Neste contexto, “o teste do objetivo de um sistema, que um cientista faz, é determinar se o sistema

sacrificará conscientemente outras finalidades com o fim de atingir o objetivo (CHURCHMAN, 1972, p.52)”. Para a segurança do trabalho o objetivo final é ter um sistema cuja organização do trabalho não exponha o trabalhador a riscos desnecessários durante a realização de suas tarefas.

No entanto, na maioria das vezes, os riscos são intrínsecos à atividade não podendo ser eliminados, como por exemplo, a energia elétrica possui o risco intrínseco de choque elétrico pelo contato com partes energizadas, os aviões o risco de queda, os trens convivem com o risco de descarrilamento. Se alguns riscos não podem ser eliminados é preciso desenvolver elementos de controle para sua neutralização para que haja o equilíbrio entre o trabalho e a convivência com os riscos. Os acidentes são, portanto, a materialização dos riscos que fugiram ao controle.

No Brasil, a NR-1 – Norma Regulamentadora número 1 que trata das disposições gerais, aprovada pela Portaria N° 3.214, de 08 de Junho de 1978, em seu parágrafo 1.6 (p.22, grifo nosso) reconhece a convivência com os riscos ao definir que é “empregador, a empresa individual ou coletiva, que, **assumindo os riscos da atividade econômica**, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviço”. Assumir os riscos da atividade econômica é totalmente diferente de ‘correr riscos’, postura muitas vezes assumida por empregadores e até mesmo por alguns empregados. Correr riscos é agir precipitadamente sem avaliar os riscos daquela decisão; é realizar tarefas sabidamente perigosas sem tomar os cuidados necessários; é acreditar que apenas a experiência garante que a tarefa será realizada sem problemas. Tal postura traz valores intrínsecos representativos de uma sociedade dentro de um espaço de tempo e de como a organização insere-se dentro desse contexto. Essa inserção pode ser representativa da cultura de segurança que é praticada pela organização. É essa cultura que

expõe o modelo que a interface homem-máquina dentro do sistema sociotécnico adota e aceita de acordo com os princípios que rege a organização.

Trist e Bamforth (1951)⁸ e Rice (1958), pesquisadores do Instituto Tavistock de Londres desenvolveram o conceito de sistema sociotécnico para levar em conta duas dimensões relacionadas ao trabalho organizacional: o sistema social e o sistema técnico. A questão é colocada nos seguintes termos:

O conceito de um sistema sociotécnico surgiu da consideração de qualquer sistema de produção requer organização tecnológica – equipamento e esboço de processo – e uma organização de trabalho que relacione entre si os que executam as tarefas necessárias. As exigências tecnológicas estabelecem limites sobre o tipo de organização de trabalho que é possível, porém uma organização de trabalho tem propriedades sociais e psicológicas próprias, que são independentes da tecnologia...(Rice,1958, p.4)

Se o alvo de pesquisa para Trist e Bamforth (1951) e Rice (1958), seria descobrir o melhor ajustamento entre os sistemas social e o técnico, para compreender melhor essa relação entre o homem e o sistema técnico, será adotado um modelo empírico representado na figura 3 em que se introduz um novo elemento que se acredita ter forte influência na causalidade dos acidentes: a Organização.

⁸ (Nota: Esse estudo foi realizado nas minas de carvão inglesas que introduziram o método de lavra de long-wall, ou seja, uma máquina de corte da camada de carvão que eliminava a intensa utilização de mão-de-obra. A mecanização não trouxe a produtividade esperada devido ao enfraquecimento das relações sociais já que os mineiros passaram a trabalharem isolados uns dos outros).

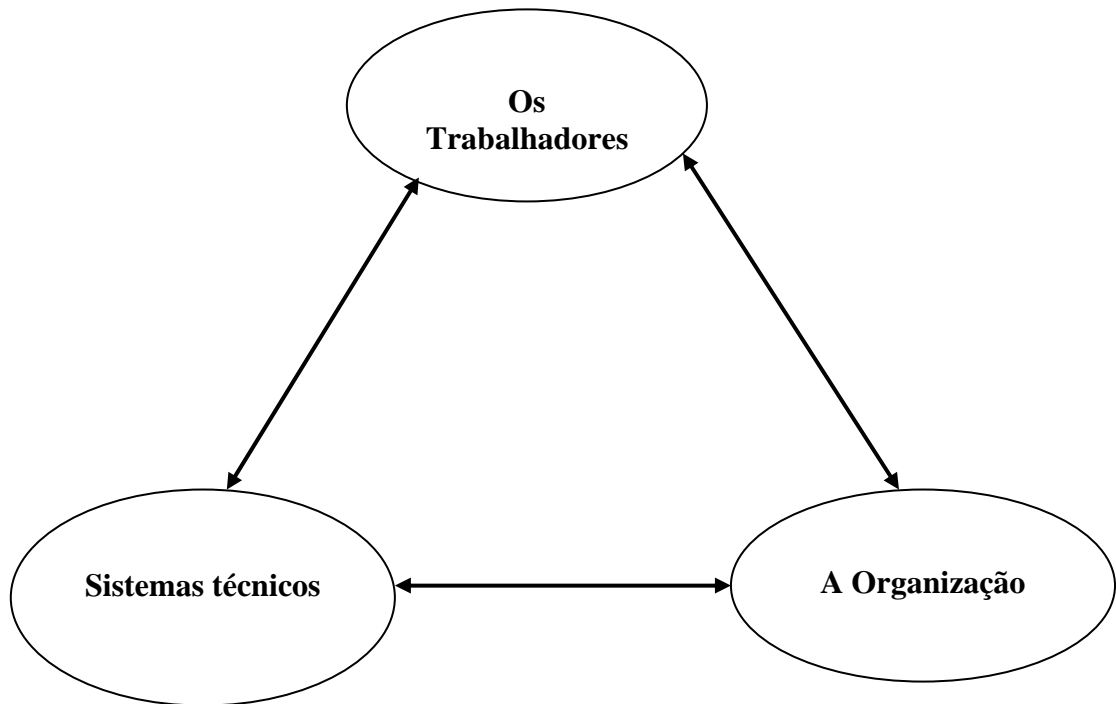


FIGURA 3 – A interface entre os trabalhadores e os sistemas técnicos e organizacionais

A inclusão do elemento ‘Organização’ vem ao encontro de uma junção entre o conceito de sistema sociotécnico e a existência de uma ligação entre tecnologia e organização, desenvolvida por Woodward (1977), cuja importância para compreensão de como o elo social, técnico e organizacional interagem na causalidade dos acidentes será analisada nos próximos tópicos.

3.3 O conceito de falha humana ou erro do trabalhador

O termo ‘erro humano’ ou ‘falha humana’ é usado tanto na mídia quanto nas análises de acidentes para se referir às falhas, inadequações ou violações que são consideradas como causa dos acidentes. Conforme já mencionado, diversos autores consideram que em torno de 80 a 90 por cento dos acidentes são causados por erros humanos. Essa lógica⁹ tem sido

⁹ Para Churchman (1972, p.50) “A lógica é essencialmente um processo de exame e reexame do nosso próprio raciocínio”

facilmente aceita pelos empregadores, visto que os isenta da responsabilidade pelos acidentes. A origem dessa lógica reporta-se aos primórdios da Revolução Industrial quando o trabalhador foi exposto, de forma intensa, à maquinaria, tendo a Engenharia como papel primordial de desenvolver sistemas técnicos para aumento da produtividade.

À medida que o trabalhador errava na execução das tarefas, os níveis de produtividade não eram alcançados surgindo a necessidade de se desenvolver mecanismos à ‘prova de bobeira’ para neutralizar os erros cometidos pelos trabalhadores. Por essa razão, os primeiros estudos para a segurança no trabalho concentraram-se em medidas preventivas físicas, tais como, proteção de partes móveis de máquinas, limpeza e organização das áreas, e em inspeções, aparentemente devido à crença de que as condições físicas seriam as causas dos acidentes (PETERSEN, 1996). Como o trabalhador era quem diretamente operava as máquinas e nelas se acidentava, o conceito de acidente devido a erro humano ou falha humana generalizou-se. O ponto chave dessa questão é a compreensão dos acidentes pela relação existente entre o homem e seu instrumento de trabalho.

Dejours (2002) esclarece que “fator humano” é a expressão usada por engenheiros, engenheiros de segurança de sistemas, projetistas, engenheiros de higiene e segurança do trabalho e especialistas em segurança das pessoas e instalações para designar o comportamento de homens e mulheres no trabalho, sendo essa noção associada à idéia de erro, falha, falta cometida pelos operadores. Considera o autor ser essa uma noção pejorativa do homem que “apóia-se tanto em uma confiança absoluta na ciência e na técnica quanto em certo desconhecimento das ciências humanas e do trabalho (DEJOURS, 2002, apresentação)”.

3.4 Porque os erros acontecem?

A reação mais comum quando um erro ocorre é encontrar um culpado facilitando o encerramento das análises das causas dos eventos e acomodando os conflitos organizacionais que, latentes ou evidentes, se manifestam. Se “os erros são partes de nossa vida diária” pode-se considerar que os erros acontecem com todos, indicando então, que errar é humano. (PETERSEN, 1996, p.7).

Para Reason (1999) existe um número relativamente limitado de modos segundo os quais os erros atualmente se manifestam, estando inextricavelmente ligado aos ‘dispositivos computacionais rudimentares’ através dos quais as estruturas de conhecimento armazenadas são selecionadas e recuperadas em resposta às situações correntes demandadas. E é justamente devido a esse processo, segundo o autor, que se confere à cognição humana sua mais conspícua vantagem sobre qualquer dispositivo computacional: sua memorável habilidade de tornar simples tarefas complexas. Ressalta-se, assim, que tanto o alto desempenho como os erros sistemáticos são dois lados de uma mesma moeda.

Nesse momento, é preciso refletir que a procura do erro conduz ao esquecimento do aspecto progressista da solução e dos acertos. Torna-se, então, fundamental entender o lado anverso da moeda: o trabalhador, ao realizar suas tarefas, mais acerta do que erra. O próprio progresso tecnológico alcançado pela humanidade é mais o resultado de um número infinito de acertos que consequência de um número insignificante de erros.

A precisão para previsão dos erros depende largamente da extensão que se busca entender os fatores contribuintes para a materialização dos erros. Reason (1999) considera que existem

três grandes elementos de produção dos erros: a natureza da tarefa e suas circunstâncias ambientais, os mecanismos que governam o desempenho e a natureza do indivíduo.

Tanto Reason (1999) quanto Guérin et al (2001) e Llory (1999) valorizam a compreensão da natureza da tarefa e das circunstâncias ambientais como fator de primordial importância para a compreensão de como os erros se manifestam.

É no ambiente de trabalho que o trabalhador é solicitado a utilizar seus principais dispositivos de cognição, de experiência armazenada, seus valores individuais e a estabelecer fortes e complexas relações sociais. Nesse ambiente é que surgem as principais causas e tipos de erros.

Emergem, assim, os fatores organizacionais como contribuintes para os acidentes: conflitos organizacionais por decisões gerenciais inadequadas; condução inadequada dos processos de tomada de decisão gerencial; conflitos entre produção e segurança; disputas entre as equipes de produção e manutenção, trabalhadores submetidos a treinamentos inadequados ou ineficientes para operação eficaz dos equipamentos e conhecimentos dos riscos da atividade e falta ou falhas na comunicação.

Para Johson (2002, p. 2) é possível identificar três mitos que são frequentemente citados como barreira para a aplicação prática da análise do erro humano:

1. O erro humano é inevitável. Nessa visão, os usuários irão vencer qualquer proteção ou medidas implantadas para protegê-los e ao meio ambiente. Naturalmente, os recentes trabalhos em gestão e causas organizacionais sugerem que esta atitude por si só contribui para as falhas latentes;
2. O erro humano é previsível. Em particular, é difícil antecipar os diversos modos em que a falta de atenção e a fadiga põem em risco a segurança. Porém, recentes trabalhos têm mostrado que é possível prever e remover várias condições locais que criam a oportunidade para a falta de atenção e fadiga para conseqüências desastrosas (Reason, 1997);

3. É muito caro proteger-se do erro humano. Nesta visão, as forças de mercado previne as empresas de empregar técnicas de análise e prevenção que podem reduzir a contribuição humana para os grandes acidentes. Esse argumento é, tipicamente, contestado pelo custo das grandes falhas, por exemplo o Exxon Valdez que incorreu em uma perda de £3.5 bilhões de dólares.

A partir desse ponto, conhecidos os conceitos das teorias sobre a causalidade dos acidentes é preciso deslocar o eixo das análises dos acidentes para as inter-relações existentes entre os trabalhadores, os sistemas técnicos e a organização. Busca-se, aqui, compreender as diversas forças existentes que julga-se anteceder os erros dos empregados. Torna-se preciso compreender como os conflitos organizacionais; os objetivos concorrentes entre produção e segurança; as deficiências durante o processo de tomada de decisão; as falhas nos treinamentos e de comunicação, dentre outros fatores, criam condições propícias para que os erros acionem o gatilho dos acidentes.

3.4.1 O erro na execução da tarefa devido aos conflitos organizacionais.

Todas as organizações apresentam uma cultura organizacional que se caracteriza pelos valores que esposam, pela regularidade do comportamento de seus membros, pela filosofia que direciona suas políticas e pelo clima expresso tanto por seu layout físico quanto pela interação de seus membros entre si e com o público externo (GIL, 2001).

Segundo Robbins (2002), apesar de existirem muitas definições de conflito, diversos temas comuns encontram-se na maioria das definições, ou seja, o conflito precisa ser percebido pelas partes envolvidas, sendo sua existência ou não uma questão de percepção. Se ninguém tiver noção de sua existência, costuma-se estabelecer que ele não existe. Outros aspectos comuns nas definições são a oposição ou incompatibilidade e alguma forma de interação dos envolvidos. O conflito sempre era visto como algo negativo, mas essa concepção evoluiu para

uma visão mais positiva. Até no procedimento jurídico de mediação e arbitragem essa visão positiva do conflito já é entendida. Para Sales (2003, ano II, n.23, novembro 2003, p.58)

no procedimento da mediação é estimulada a visão positiva do conflito, ou seja, o conflito como algo natural, transitório e próprio da natureza humana, necessário para o aprimoramento das relações. Desmistifica-se o conflito apenas como litígio, como disputa, passando-se a compreendê-lo como momento de transição.

São esses fatores que Robbins (2002) julga estabelecer as condições que determinam o ponto inicial do processo de conflito. Para o autor existem três tipos de conflito: de tarefa, de relacionamentos e de processo. O conflito de tarefa está relacionado com o conteúdo e os objetivos do trabalho.

Nuberg (1973) apresenta um modelo que ele denominou de ‘espectro do erro’, sugerindo que os erros acontecem de acordo com uma seqüência lógica de possíveis resultados na execução da tarefa.

QUADRO 1

O espectro do erro segundo Nuberg (1973)

Trabalho feito livre de erros e enganos	Pequenos erros, enganos e pequenas máculas	Erros que causam atrasos, demoras, desperdícios	Danos a propriedade, materiais e perdas por atrasos	Erros que causam lesões a pessoas	Atos de negligencia e destruição deliberada, roubos, poluição, desastres

Nesse espectro, em primeiro plano, valoriza-se o trabalho seguro e bem feito. Existe uma gradação dos erros que terminam por conduzir aos desastres.

Um dos principais conflitos que conduzem aos acidentes é aquele gerado pelo conflito que se manifesta de forma velada ou explícita em função da cultura organizacional: a priorização da produção sobre a segurança.

Reason (2000, p.4) coloca essa questão de forma apropriada ao afirmar que, apesar dos freqüentes protestos em contrário, a relação de prioridade entre produção e segurança raramente é igual, e um desses processos irá predominar, dependendo das circunstâncias locais. É a produção que gera os recursos que tornam a segurança possível e por essa razão ela geralmente terá prioridade durante quase toda a vida da organização.

A maioria dos gerentes possui maiores habilidades produtivas industriais que de segurança e alcançar as metas organizacionais através da excelência do processo produtivo alinha-se mais efetivamente com objetivos individuais de progressão de carreira. O sucesso dos gerentes pode ser facilmente avaliado através dos resultados alcançados nos processos produtivos por medidas que, em sua totalidade são quantitativas, tais como, tonelada por homem-hora, produção média por equipamento e diversos índices financeiros. Qualquer alteração ou implementação no processo produtivo é facilmente percebida, o que não acontece com a segurança. As medidas de segurança são na maioria de longo prazo e seus resultados são medidos pela ausência de resultados negativos. Acontece que medidas de segurança implementadas em um período dão poucos resultados visíveis, não garantindo o sucesso no período seguinte devido ao grande número de variáveis envolvidas. Essa dificuldade de mensuração, aliada a pouca priorização da segurança no processo de avaliação do

desempenho gerencial, contribui para relegar a segurança a um plano secundário na estratégia organizacional. Se medidas de proteção físicas são implementadas pela organização, a justificativa para os acidentes recai então na questão do comportamento.

O trabalhador sofre as conseqüências desses conflitos que muitas vezes o agride individualmente, já que “a sociedade exige efetivamente de cada um dos seus membros, enquanto delas fazem parte, a uniformidade das crenças e das praticas (DURKHEIM, 1989, p.176)” e muitas vezes essas práticas o conduzem a se expor a riscos para que a tarefa seja executada dentro do prazo e da norma definida. “O caráter artificial das organizações significa que, por natureza, elas contém fontes intrínsecas de conflito (KATZ; KAHN, 1970, p. 131)” exigindo do trabalhador contrabalançar entre o conflito tácito e o explícito.

Hopkins (1999), ao analisar o desastre ocorrido na mina australiana Moura em que 11 trabalhadores morreram, afirma que a segurança só tem prioridade sobre a produção quando os riscos envolvidos na atividade podem comprometer os resultados da produção. Caso contrário, a produção é realizada de tal forma que as condições de falhas latentes se avolumam mesmo conhecendo-se os perigos dessa decisão.

Vaughan (1996) apresenta o conflito entre produção e segurança ao analisar o acidente que em 1986, matou os sete astronautas quando a nave espacial americana *Challenger* incendiou-se imediatamente após o seu lançamento. A NASA, Administração Nacional de Espaço e Aeronáutica dos Estados Unidos da América, vinha sendo objeto de restrições orçamentárias como qualquer setor privado organizacional. Ela tinha comprometido diversos elementos de segurança de forma a manter e conduzir a programação de lançamento dentro do orçamento

previsto. O trabalho de Vaughan é considerado como o mais completo estudo sobre os conflitos organizacionais que conduzem aos desastres.

Como forma de diminuir os erros busca-se criar sistemas normativos que estabelecem comportamentos aos quais o trabalhador tem que se enquadrar. Katz e Kahn (1970, p.53, grifo do autor) explicam que “as bases sociopsicológicas dos sistemas sociais compreendem os comportamentos de *função* dos membros, as *normas* que prescrevem e sancionam esses comportamentos e os *valores* em que as normas se acham implantadas”. São essas funções que descrevem formas específicas de comportamentos associados a determinadas tarefas que estabelecem os requisitos da tarefa. As normas são as expectativas gerais com caráter de exigência, atingindo a todos os incumbidos de desempenho de função em um sistema ou subsistema. Valores são as justificações e aspirações ideológicas mais generalizadas.

São as normas e procedimentos que estabelecem o comportamento esperado. Se o trabalhador obedece à norma entende-se que ele a aceita como valor. Caso contrário seu comportamento é caracterizado como desobediência, negligência, imprudência ou imperícia em relação aos elementos que equilibram as relações sociais. Novamente podem emergir conflitos derivados da contradição que se apresenta entre o procedimento escrito e a execução da tarefa. O trabalhador, para executar seu trabalho no prazo esperado, desenvolve mecanismos que agilizam a execução da tarefa, mas fogem dos procedimentos escritos. “Quase todos os dias, os gerentes de linha e supervisores têm de escolher se cumprem ou não todos os procedimentos de segurança para alcançar os prazos e as demandas da tarefa (REASON, 2000, p.5)”. A repetição dessas ações desenvolve o hábito de execução rotineira da tarefa através do desvio que normalmente não traz conseqüências danosas, mas que será motivo de

penalidades na ocorrência de um acidente. A violação do procedimento é aceita como normalidade de fato.

Quando o trabalhador compreende que penetrou em uma área em que as alternativas de comportamento podem ser limitadas, ele não se expõe a riscos desnecessários na execução de seu trabalho. É necessário que a organização utilize mecanismos de sujeição do trabalhador nessa fronteira, mas o que normalmente ocorre é o contrário: existe uma aceitação habitual da violação dessa fronteira pela gerência de linha para acomodação da demanda organizacional.

São esses conflitos que levam o trabalhador a níveis desconfortáveis de estresses desenvolvendo patologias que agravam sua saúde e conduzem aos acidentes. Para aliviar as pressões o trabalhador busca no grupo o apoio necessário para conviver de forma equilibrada com essas angústias. Katz e Kahn (1970) avaliam que a grande área central do comportamento do homem nas organizações e instituições é o caráter psicológico de tais grupamentos que têm sido ignorados. E, no entanto, o indivíduo, no moderno mundo ocidental, passa a maior parte do tempo em que está acordado em organizações e ambientes institucionais. O comportamento e os interesses comuns de grupos funcionais produzem uma linguagem comum, um sistema comum de crença, uma maneira comum de pensar, pois “o homem vive dentro de um contexto social. (FROM, 1978, p.145)”.

Tais conflitos e as pressões organizacionais é que conduzem o trabalhador a efetuar manutenções em equipamentos sem desligá-los; retirar dispositivos de segurança para efetuar uma determinada manutenção e autorizar sua entrada em operação sem que o dispositivo seja recolocado no lugar para não comprometer as metas de produção; trabalhar em espaços confinados sem avaliar todos os riscos envolvidos; caminhar sobre telhados já que o cabo de

fixação para o cinto de segurança não foi contemplado no projeto, dentre outros diversos trabalhos. Quando acontece o erro ele não é entendido como um fator organizacional gerado por conflitos, mas como uma falha do trabalhador.

3.4.2 O erro devido ao processo de tomada de decisão

As pressões organizacionais específicas e as características da personalidade individual são responsáveis pelas decisões tomadas, cujas conseqüências só podem ser avaliadas pós-fato. A ação pode proporcionar a quem tomou a decisão um alívio momentâneo como resposta a uma demanda. O processo de avaliação para alcançar uma decisão sobre um problema organizacional não é prontamente reduzido à racionalidade total e simplista do homem econômico.

Para Simon (1965, p.4), “todo comportamento envolve seleção consciente ou inconsciente de determinadas ações entre aquelas que são fisicamente possíveis para o agente e para aquelas pessoas sobre as quais ele exerce influência e autoridade”. Anteriormente, acreditava-se que uma ação era o resultado de uma análise pormenorizada de todos os cursos possíveis para uma ação.

March e Simon (1972) empregaram o conceito de racionalidade confinada, ou os limites cognitivos de racionalidade, e escreveram, convincentemente, acerca das realidades da tomada de decisão organizacional em tais termos. Para os autores sempre existem limitações relativamente ao conhecimento de cursos alternativos de ação, da relativa utilidade de tais alternativas e das conseqüências destes cursos de ação.

Assim, um trabalhador, ao tomar uma decisão na execução da tarefa pode não considerar todas as possibilidades de solução do problema. Isto porque é parte da própria natureza individual e, na mesma dimensão das organizações, estabelecer limites além dos quais as alternativas racionais podem em determinado momento não serem satisfatórias e nem ser possível fazer uma análise de todas as variáveis envolvidas. Muitas vezes, a postura do trabalhador frente aos riscos da tarefa revela um comportamento adequado aos valores ditados pela organização ou por crenças pessoais baseado em sua história de vida e profissional. Nem sempre os valores ditados pela organização são claramente entendidos e aceitos por todos. As normas que a organização adota tornam explícitas as formas de comportamento apropriadas para seus empregados. Os valores de sistema, ou ideologia representativos da cultura organizacional, proporcionam uma justificativa mais elaborada e generalizada, tanto para o comportamento apropriado como para as atividades e funções do sistema.

Clark (1981) considera que os valores sociais podem ser definidos como concepções desejáveis, que se salientam dentro de determinado agrupamento humano, mas nem sempre esses valores são identificáveis em ampla variedade de situações tornando-os valores sociais precários. Ressalta que, quando os valores não são identificáveis eles não são incorporados em objetivos e padrões de comportamento. Falta-lhes referência normativa específica e ninguém sabe quais os diferentes símbolos que realmente representam. “Os valores firmes são, pois, os claramente definidos no comportamento e fortemente estabelecidos e firmados na imaginação de muitos. (CLARK, 1981, p.162)”.

Guérin et al. (2001) ponderam que nem todos os saberes potencialmente disponíveis na memória do operador estão ativos num determinado momento quando ele toma uma decisão. À medida que ocorrem o encadeamento das ações do operador e a evolução das configurações

da realidade o funcionamento desses saberes é ativado. Para os autores, de maneira geral, o fato de um acontecimento ou de um sinal provocar ou não, no operador, a ativação imediata de uma representação eficaz depende da conjunção de três fatores: a) da natureza do acontecimento ou do sinal; b) dos saberes que o operador possui por experiência e formação e, c) da orientação do operador no instante em questão e, portanto, da representação da situação que ele tem antes de aparecer esse acontecimento. Se um determinado sinal não constitui um aviso para o operador significa que este não aprendeu a reconhecê-lo ou pode ser que esteja envolvido numa ação na qual esse sinal não é pertinente. “É essa propriedade particular da ação humana que está no centro das discussões sobre a ‘confiabilidade humana’(GUÉRIN et al., 2001, p.59)”.

A questão dos sinais e símbolos utilizados durante o processo de tomada de decisão pelo trabalhador na execução de uma tarefa, possui grande importância no entendimento de Rasmussen (1983). Essa representação é fundamental mesmo considerando, que nos tempos modernos, vários sistemas técnicos sejam automatizados e não requerem a intervenção humana para o controle de funções. Para o autor, no processo de tomada de decisão pelo operador, deve-se considerar que “as pessoas não são simplesmente dispositivos determinísticos de entrada-saída, mas criaturas orientadas para objetivos que ativamente selecionam e procuram as informações relevantes (RASMUSSEN, 1983, p.2)”.

Ressalta Rasmussen (1983) que o desempenho na tomada de decisão pode ocorrer de forma consciente ou automática em três níveis: no comportamento baseado nas habilidades, no comportamento baseado nas regras e no comportamento baseado no conhecimento.

O comportamento baseado nas habilidades representa o desempenho sensório-motor durante atos ou atividades rotineiras que, seguindo uma relação de intenção, toma lugar sem controle consciente regular, sendo automático e com altos padrões integrados de comportamento, por exemplo, andar de bicicleta.

O comportamento baseado nas regras ocorre quando percebemos uma necessidade de modificar nosso comportamento já largamente pré-programado devido a uma mudança na situação. Esse comportamento é baseado nas regras e procedimentos que aprendemos em treinamentos ou por experiências. Recebe tal denominação porque aplica regras memorizadas ou escritas, do tipo *se* ocorrer essa situação *então* eu procedo assim. Tal comportamento ocorre no nível consciente, como por exemplo, se eu for dirigir na cidade então é melhor que eu coloque o cinto de segurança para não ser multado.

Já o comportamento baseado no conhecimento retrata uma situação com um objetivo previamente planejado, baseado na análise do ambiente e em todos os objetivos individuais. Nesse nível, a estrutura interna do sistema é explicitamente representada por um ‘modelo mental’ que pode tomar diferentes formas. Ressalta o autor que esses comportamentos não são levados em conta na interface homem-máquina pelos projetistas e terminam por ser causas de muitos erros.

A automação permitiu que diversas tarefas e processos fossem, em sua grande maioria, controlados por sistemas lógico-programáveis ou por painéis dotados de esquemas e fluxogramas dos processos. Qualquer desvio ocorrido no processo passa a ser indicado por luzes de diferentes cores que apagam ou acendem sinalizando ao operador que uma ação é necessária. À medida que os processos tornaram-se mais complexos, luzes, sinais e alarmes

foram sendo agregados aos painéis, acreditando-se que os operadores poderiam ter estrito controle das ocorrências e pudessem atuar sobre elas. A automação tinha como objetivo melhorar a produtividade, melhorar os controles, permitir ações mais proativas sobre os sistemas e reduzir os acidentes. O trabalhador foi afastado da execução de muitas atividades, mas passou, no entanto, a controlá-las. Se os erros diminuíram, em compensação, nos sistemas complexos as conseqüências tornaram-se catastróficas. Os alarmes, que tinham como objetivo alertar o operador, passaram a se constituir em mais um fator de sobrecarga no trabalho.

Hopkins (2000, cap.4, p.39-53), ao analisar a sobrecarga dos alarmes sobre os operadores da planta de gás da Esso em Longford, Austrália, explica que um operador tinha que lidar em média com um número de 3 a 4.000 sinais, disparando de diferentes modos, durante uma jornada de trabalho. Destaca o autor, que durante a análise de um incidente conduzido por uma equipe da Esso envolvendo problemas de alarme, os investigadores chegaram a contar que durante um turno de 12 horas um operador recebeu 8.500 sinais, ou seja, 12 alarmes sinalizando a cada 60 segundos!

Como esperar uma tomada de decisão sempre correta pelo operador que não conduza a erro em circunstâncias similares como essa apresentada por Hopkins?

Durante a execução de suas tarefas o trabalhador vai desenvolvendo comportamentos úteis que se tornam hábitos, os quais o ajudam na conservação do esforço mental pela eliminação da área do pensamento consciente daqueles aspectos da situação que são, por natureza, repetitivos. O hábito desempenha para Simon (1965) uma função imprescindível no comportamento planejado. É ele que permite que se tenha frente a estímulos ou situações similares, a resposta ou reação, sem que se necessite voltar a pensar de maneira consciente na

decisão capaz de produzir a resposta adequada. Destaca ainda o autor que o hábito não deve ser encarado como um elemento puramente passivo do comportamento (tanto do indivíduo, como da organização), pois uma vez formado, a simples presença do estímulo tende a ativar o comportamento habitual, sem outro pensamento consciente.

Assim, é na habitualidade que o trabalhador pratica a maioria de suas tarefas sendo a tomada de decisão um processo rotineiro e automático alinhado às suas habilidades pessoais e às demandas organizacionais. Se, em determinado momento, é necessária a atenção consciente, a fim de impedir que uma reação ocorra pela mudança nas condições ambientais, o conflito pode surgir instantaneamente e retardar a decisão pelos envolvidos conduzindo a erros que acabam em acidentes. Quando a análise dos erros centra-se apenas no comportamento do trabalhador torna-se freqüentemente equivocada pela culpabilidade de um raciocínio linear, o qual conduz a uma via de direção única na seqüência de causa e efeito, ao passo que na realidade estamos lidando com um ciclo de causa e efeito que está interagindo mutuamente dentro dos diversos estratos organizacionais. Razão que leva Katz e Kahn (1970, p.329) a afirmar que “tendemos a ser animistas e atribuir causas a agentes pessoais. Tendemos a aceitar o evento excitante como causa principal”.

3.4.3 O erro devido a deficiência nos treinamentos

Sempre que ocorre um acidente um dos pontos que se tornam destaque no pós-análise é indicar que o trabalhador deveria ser re-treinado ou passar por reciclagens periódicas como contra medida para evitar erros similares ao acontecido.

Hopkins (2000) relata a conclusão da Comissão oficial do governo australiano para analisar o acidente na planta de gás da Esso em Longford, no dia 25 de setembro de 1998, Victoria, Austrália, que matou dois empregados, feriu outros oito e cortou todo o fornecimento de gás de Melbourne. A principal causa do acidente foi o desconhecimento e treinamento inadequados dos operadores para tomar medidas preventivas adequadas à medida que o evento desenvolveu-se. Enfatizou, também a Comissão que, tanto a falta de conhecimento por parte de ambos - operadores e supervisores – quanto a falta de procedimentos correntes para guiá-los sobre o que foram diretamente atribuídas à deficiência no treinamento inicial e reciclagens posteriores.

Perrow (1999), ao analisar o acidente da unidade 2 de Three Miles Island, Pennsylvania, US, ocorrido no dia 28 de março de 1979, mostra que os operadores falharam ao diagnosticar que a válvula piloto de alívio da pressão da água de resfriamento do núcleo do reator nuclear estava aberta por mais de duas horas, causando perda significativa de água e de danos ao reator. Esclarece ainda o autor que o treinamento dos operadores consistia de muitas leituras e trabalhos desenvolvidos em um reator simulador para treinamento, não sendo utilizados métodos práticos sobre o que fazer em caso de emergências reais. Era dado pouco *feedback* (retroalimentação) para os estudantes sobre o seu desempenho e o programa de treinamento foi considerado inadequado. Além disso, Perrow (op.cit.) mostra que o treinamento dos operadores enfatizava o perigo existente em caso de ocorrência de uma inundação do núcleo do reator nuclear. Porém, uma crítica do autor foi não ter sido realçado quais seriam as conseqüências se houvesse um acidente pela perda de água de resfriamento do núcleo. Quando isto ocorreu os operadores não sabiam o que fazer.

O treinamento contínuo tem um papel fundamental nas profissões em que os erros podem gerar fatalidades e desastres.

Para Kohn, Corrigan e Donaldson (1999) os médicos cirurgiões representam o grupo da classe médica que mais são treinados para resposta em situações de emergência para minimizar os erros cirúrgicos. No entanto, os autores mostram que ainda é grande o número de lesões e fatalidades causadas por procedimentos médicos inadequados. Ao comparar as estatísticas americanas sobre fatalidades entre a indústria e a medicina os autores mostram que morrem em média 6.000 trabalhadores da indústria contra 7.000 mortos por erro de medicação e intervenção médica.

Hopkins (1999) considera que havia muito comprometimento com o treinamento na mina Moura, Austrália, que, em sua maioria, era sobre direção de equipamentos motorizados a diesel. Poucos treinamentos foram conduzidos sobre emergência em caso de combustão espontânea que era o maior risco existente na mina.

Uma outra questão que tem se mostrado como deficitária em termos de treinamento é levantada por Boog (1999, cap.7, p. 132) no que diz respeito ao alinhamento do treinamento às estratégias da organização. O autor coloca que “na grande maioria dos casos, o treinamento executado nas empresas não guarda relação com os planos estratégicos da organização. Ou porque os que decidem não conseguem fazer a ligação ou porque o homem de RH não conhece os planos estratégicos (o que é, de fato, consequência do primeiro)”. Critica o autor que muitas vezes os planos de treinamento acabam seguindo a inércia dos diagnósticos de deficiências individuais de desempenho e para complicar baseiam-se rotineiramente nos sentimentos da pessoa existentes no momento do diagnóstico.

Esse ponto levantado por Boog (1999) tem impacto significativo quando se trata de treinamentos em segurança. Se os treinamentos não são conduzidos com ênfase no gerenciamento do perfil de risco da organização, os trabalhadores acabam passando por uma bateria de treinamentos desalinhados com suas reais necessidades e da organização. Nas emergências, quando as habilidades e competências são mais requeridas, a deficiência de treinamento pode ser fatal. Se os treinamentos tiveram um papel apenas normativo e prescritivo de procedimentos sem conexão com o trabalho real e os simulados de emergências foram negligenciados a probabilidade da materialização do risco em conseqüências desastrosas é exponencial.

Simon (1965) pontua que o treinamento influencia as decisões do individuo de “dentro para fora”. Em outras palavras, o treinamento permite ao membro da organização decidir satisfatoriamente por conta própria, sem necessidade do exercício constante da autoridade e do aconselhamento. Nesse sentido, “o treinamento constitui uma alternativa para o uso dos dois últimos elementos como meios de controle das decisões dos subordinados (SIMON, 1965, p.18)”.

Em síntese os principais problemas relacionados ao treinamento são a falta de alinhamento à estratégia organizacional, programas inadequados ao perfil de risco da organização, poucas simulações práticas sobre os comportamentos necessários nas emergências e a inadequação entre habilidades e competências.

3.4.4 O erro devido a deficiências físico-mentais do trabalhador

O processo seletivo de tomada de decisão apresenta características comuns, ou seja, existe a qualquer momento um grande número de ações alternativas possíveis de ser selecionada pelo indivíduo. Por meio de um processo especial essas numerosas alternativas são reduzidas àquela que é de fato levada a cabo (SIMON, 1965).

O que ocorre se o trabalhador é submetido constantemente a tomar decisões para as quais não possuem habilidades físico-mentais necessárias e é submetido a uma organização do trabalho que o fadiga?

Tal questão foi abordada por Dejours (1994) ao se referir à fadiga pelo trabalho. Para ele existe um paradoxo psíquico do trabalho que se manifesta como fonte de equilíbrio para uns e causa de fadiga para outros. Para o autor

quando o rearranjo da organização do trabalho não é mais possível, quando a relação do trabalhador com a organização do trabalho é bloqueada, o sofrimento começa: a energia pulsional que não acha descarga no exercício do trabalho se acumula no aparelho psíquico, ocasionando desprazer e tensão. (DEJOURS, 1994, p.29)

Se o trabalho exige do trabalhador uma habilidade de coordenação de vários movimentos na execução da tarefa que ele não as possui, mesmo que certas deficiências sejam supridas por treinamentos contínuos, ainda assim ele se vê em constante pressão de que um erro aconteça e o exponha perante a organização e aos colegas. Imagine uma pá carregadeira cujos movimentos são acionados através de um comando joystick (alavanca de comando) dotado de diversos botões que possuam funções contraditórias entre si. Por exemplo, o acionamento do botão da esquerda resulta em movimento para frente, o da direita aciona a ré e, um botão mais afastado aciona o freio. Se durante o processo de seleção e contratação do operador de RH a habilidade motora não foi avaliada o trabalhador é submetido a uma tensão constante durante

a jornada de trabalho, cujos erros na escolha dos botões podem ocorrer diversas vezes, mas sem qualquer consequência. Em um dado momento, ocorre um erro que conduz a um acidente.

Um acidente grave pode expor o trabalhador a uma situação constrangedora durante a análise e investigação do acidente, principalmente se o erro for creditado a uma ação errada. Abandona-se a busca dos fatores organizacionais que contribuíram para o acidente e volta-se a discutir apenas a decisão do operador. Essa questão leva Simon (1965, p.94) a afirmar que “uma das funções da organização consiste em situar seus membros num ambiente psicológico que condicione suas decisões aos objetivos da organização, e lhes proporcione as informações necessárias para tomar corretamente essas decisões”.

Se um trabalhador é contratado levando em conta apenas a experiência constante em sua carteira de trabalho e a análise de suas habilidades não foi devidamente realizada, os resultados de seu trabalho podem não ser os planejados. Weick (1999, p.39) destaca que “dada uma ligação potencialmente difusa entre intenções e ações de membros organizacionais, não nos deveria surpreender o fato de que administradores ficam frustrados e enraivecidos quando as coisas não acontecem da maneira como supostamente deveriam acontecer”.

Os trabalhos em uma mina subterrânea exigem uma troca natural de calor entre o corpo e o ambiente. Se um trabalhador é colocado para realizar uma tarefa em local onde essa troca calórica é exigida de forma intensa e ele não possui condições físicas de naturalmente efetuar essa troca, sua saúde acaba sendo prejudicada com o passar dos anos. Esse fator poderia ser facilmente detectado através de uma avaliação médica adequada. A seleção e contratação

revestem-se, portanto, de grande importância na adequação física e mental do trabalhador às funções que vai exercer dentro da organização.

Muitas vezes, os responsáveis pelos Recursos Humanos, em suas funções de seleção, contratação e formação de pessoal, tentam adaptar os trabalhadores às características técnicas e organizacionais do sistema de produção. Essa lógica de concepção tende a ignorar a especificidade do funcionamento humano. Por isso, ela conduz a freqüentes desilusões em certas operações numa indústria, às vezes com conseqüências graves, manifestas ou ocultas. É mais fácil responsabilizar por ela os trabalhadores do que os métodos de gestão, de concepção ou de escolha técnica. Tal lógica faz surgir a noção do erro humano, atribuindo precipitadamente a responsabilidade de um incidente de produção ou de um acidente aos próprios trabalhadores. Ela minimiza de fato a influência dos meios de trabalho para os acidentes por não levar em conta as especificidades do funcionamento humano e sua variabilidade (GUERIN et al, 2001).

Em síntese uma medida muito eficaz para a prevenção dos acidentes é fazer uma análise do perfil de habilidades e capacidades do empregado sobre sua adaptabilidade aos sistemas técnicos com os quais vai interagir e com o ambiente no qual suas tarefas serão realizadas.

Estabelecidos algumas causas e tipos de erros deve-se verificar como o trabalhador interage com os sistemas técnicos nos quais ele se expõe e é exposto durante a execução de suas tarefas.

3.5 A influência dos sistemas técnicos nos acidentes

Os sistemas técnicos compreendem todos os subsistemas tais como equipamentos, instalações industriais, ferramentais, comandos elétricos e eletrônicos, produtos químicos, tóxicos e

radioativos, aparelhos eletrodomésticos, construções civis, serviços médicos e hospitalares, entre outros, sobre os quais o trabalhador atua. Dependendo da forma que o trabalhador interage nesses sistemas, ele se expõe ou é exposto aos riscos que podem comprometer sua segurança e saúde.

A Revolução Industrial representa o período que o trabalhador passou a ser exposto a um grande número de maquinaria que não fazia parte de seu modo de trabalhar nem de vida. Além da mudança do modo de trabalhar, o trabalhador passou a interagir com um grande número de riscos que vieram agregados com as máquinas. A mecanização e a automação transformam o mundo do trabalhador. Esse período representa a primeira e mais significativa interface homem-máquina. A evolução da tecnologia empurra o progresso com tamanha velocidade que novos dispositivos técnicos são criados sem permitir que os novos riscos agregados possam ser avaliados em toda sua extensão.

É na “própria concepção desses equipamentos e componentes, desses dispositivos técnicos, faz com que contenham armadilhas ergonômicas, defeitos suscetíveis de induzir aos erros humanos (LLORY, 1993, p.51)”. Se os erros se manifestam através dessa interação homem-máquina, dispositivos, normas e procedimentos de segurança são criados ou elaborados como forma de minimizar a probabilidade de materialização dos riscos.

3.5.1 Dispositivos administrativos para prevenção e controle dos riscos

Uma das principais e mais utilizadas formas de evitar os erros dos trabalhadores ao interagirem com os sistemas técnicos são as normas ou procedimentos que visam estruturar uma forma de comportamento adequado para o trabalho.

A principal concepção administrativa de trabalho que predomina entre os gerentes, empresários, consultores especialistas em organização (e não em organização de trabalho) pressupõe, que quanto mais normatizado forem os trabalhos, menores são os problemas, as dificuldades e os erros. De fato, este fenômeno da normatização tende a ganhar aos poucos todos os setores de atividades da organização. A princípio, centralizada nos acidentes graves, depois nos incidentes, a normatização ganhou um certo número de atos de trabalho da vida diária, através do movimento da qualidade: organização da qualidade, procedimentos da qualidade e círculos de qualidade (LLORY,1993).

Conforme afirma Reason (2000), a tentativa de utilizar regulamentos e procedimentos divide com outros dispositivos de controle o problema de serem insensíveis às condições locais, ou seja, são na maioria das vezes elaborados por aqueles que desconhecem o funcionamento do sistema. Os procedimentos de trabalho prescritos não podem prever todos os cenários possíveis de falhas e é universalmente reconhecida a impossibilidade de prever todos os tipos de respostas humanas possíveis em determinadas situações de risco.

À medida que os sistemas tornam-se mais complexos aumenta mais ainda a tentativa de prescrever um modo operatório para a tarefa. Esses controles administrativos são em geral divididos em dois tipos: controles externos e controles internos.

O controle externo é caracterizado pelas regras, normas e procedimentos.

Os controles internos são caracterizados pelo desenvolvimento de saberes e princípios adquiridos através dos treinamentos. A integração entre os controles externos e internos manifesta-se em diversas profissões, como por exemplo, pilotos de caça, pilotos de aviões comerciais, operadores de salas de comando, médicos cirurgiões, operadores de caminhões

fora-de-estrada e equipamentos motorizados, dentre outros, que adquirem conhecimentos e em seguida trabalham sozinhos sendo submetidos a procedimentos rígidos e a contínuos processos de tomadas de decisão individual.

A resposta que muitas organizações burocráticas apresentam como medidas preventivas após a ocorrência de um acidente é revisar ou escrever um outro procedimento, levando em consideração os pontos levantados como vulnerabilidades do sistema. Quanto mais normativo for o sistema de gestão adotado pela organização tanto maior será a cobrança para que todos os procedimentos da tarefa sejam detalhadamente descritos. No entanto, quanto mais normativo for o sistema, maior é a chance do empregado violar esses procedimentos, muitos dos quais tão extensos que o empregado não o utiliza durante o desenvolvimento das tarefas servindo, na verdade, apenas para alimentar o sistema de gestão.

A concorrência internacional passa a exigir das empresas sistemas de gestão que contemplem requisitos legais e/ou corporativos nos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente, submetendo-as às auditorias de conformidade para verificação do nível de atendimento aos princípios de implantação desses sistemas de gestão. Uma interpretação equivocada dessa exigência passa a criar um ‘mundo de papel’ que se transforma em fim, desviando a organização do seu foco e tornando-a vulnerável aos riscos operacionais.

3.5.2 Dispositivos técnicos para prevenção e controle dos riscos

É bem conhecida a frase popular que diz ‘quando a gente conserta uma coisa acaba estragando outra’. Dispositivos de segurança são projetados e implementados para aumentar a

segurança dos sistemas, mas, em contrapartida, aumentam sua complexidade, tornam a manutenção mais difícil e aumentam a possibilidade de falhas humanas.

Os dispositivos técnicos de controle de riscos mais usuais nas organizações são as proteções de partes móveis dos equipamentos, limitadores de pressão e temperatura, cadeados para bloqueio de fontes de energia elétrica, flanges cegos que impedem a passagem de gases e líquidos, limitadores de fim de curso, luzes de sinais intermitentes, alarmes sonoros, botoeiras de parada e de sinalização em emergências e detectores de presença humana, dentre outros.

O conceito básico desses dispositivos é que a falha humana é inevitável, ou seja, durante a realização de uma tarefa um operador, em determinado momento, poderá cometer um desvio que provocará um acidente. Torna-se, então, necessário o desenvolvimento de sistemas que sejam capazes de impedir os erros sendo popularmente conhecidos como ‘dispositivos a prova de bobeira’. Um exemplo bem conhecido é a tentativa de deletar (apagar) um item em um editor de textos no computador. Sempre surge uma mensagem perguntando se existe a certeza de que essa ação é realmente desejada. Mesmo essa mensagem tendo sido confirmada, os projetistas de sistemas computadorizados já sabem que poderá ocorrer um arrependimento dessa ação, razão pela qual o item apagado fica armazenado em uma ‘lixeira’ que permite posterior recuperação do item apagado.

Até 1980 as análises da confiabilidade humana eram focadas unicamente nas ações erradas dos indivíduos (JOHNSON, 2002), tendo os estudos centrados na busca de compreender as causas e tipos de erros cometidos no trabalho para que dispositivos de controle fossem projetados e quais atitudes dos operadores conduziam aos erros.

A inevitabilidade da falha humana foi ricamente trabalhada pelas organizações de alta confiabilidade (HRO)¹⁰ que souberam explorar essa falha dentro de um conceito positivo. Se ‘errar é humano’ (KOHN; CORRIGAN; DONALDSON, 1999), seria então fundamental observar quais eram as reações dos operadores diante das situações de emergências. Um dispositivo técnico largamente utilizado foram máquinas e câmaras fotográficas. Instalados estrategicamente, onde um erro na execução da tarefa poderia ser desastroso, esses dispositivos passaram a monitorar instantaneamente todas as ações dos operadores, visando identificar em quais situações um erro era cometido.

Pilotos de caça, médicos cirurgiões e operadores de centrais nucleares foram objeto de vários estudos (LaPORTE; CONSOLINI, 1991; ROCHLIN; LaPORTE; ROBERTS, 1998), trazendo compreensão dos princípios da confiabilidade humana. Treinamento constante, forte cultura de normas, e uma autoridade de decisão descentralizada podem produzir, de acordo com Rochlin, LaPorte e Roberts (1998), um sistema de trabalho onde os operadores são encorajados a responder diretamente aos riscos e incertezas. Dentro desse conceito modernas fábricas industriais desenvolvem operadores multidisciplinares que trabalham sob baixa supervisão e através de times semi-autônomos de produção.

As organizações de alta confiabilidade souberam adequar os dispositivos técnicos com os dispositivos administrativos visando alcançar o máximo de segurança de suas operações sem necessidade de utilizar-se do modelo de culpar a falha do operador como explicação para a ocorrência de acidentes. Se “a obra da administração científica tem mais a ver com a mecanização e automação do que com os aspectos psicológicos mais gerais do comportamento humano nas organizações (MARCH; SIMON, 1972, p.32),” as organizações

¹⁰ High reliability organizations.

de alta confiabilidade acreditam que “um dos grandes inimigos da alta confiabilidade é a usual combinação de estabilidade, rotinização, e deficiência de desafio e variedade que predispõe uma organização para relaxar a vigilância e afundar em uma perigosa complacência que pode conduzir para a falta de cuidado e aos erros (ROCHLIN; LaPORTE; ROBERTS, 1998)”

Da mesma forma que os autores acima citados acreditam que a complacência guia a organização para os erros e ao desastre, Kotter (1997, p.4), ao apresentar o processo de oito etapas para a mudança organizacional, destaca como o erro número um de uma organização “permitir uma complacência excessiva porque as transformações nunca atingem seus objetivos quando os níveis de complacência são altos”. A complacência, na segurança, pode desempenhar um papel catastrófico para a organização, pois atitudes e ações de negligência perante os riscos cedo ou tarde desencadeiam as falhas latentes que conduzem aos acidentes.

Conclui-se que os erros cometidos pelos trabalhadores têm sua origem quando são submetidos a conflitos organizacionais:

1. Quando não se cria um ambiente propício para o desenvolvimento de um processo adequado de tomada de decisão;
2. Erros que acontecem por deficiência de treinamentos e reciclagens que são agilizados para rápida incorporação do trabalhador ao processo produtivo;
3. Por projetos e novos equipamentos que são postos em marcha sem que uma análise de risco tenha sido devidamente conduzida;
4. Por processos de recrutamento e seleção mal conduzidos;
5. Por dispositivos técnicos que não são implantados ou desconsiderados;

6. Por gerentes, que limitados pela falta de um pensamento sistêmico, acabam desconsiderando os sinais de deterioração dos sistemas e submetendo os trabalhadores a sistemas técnicos ineficientes e perigosos.

São os sintomas acima apresentados que induzem a busca da compreensão do principal fator de garantia da confiabilidade humana: a Organização.

3.6 A importância da Organização como principal fonte de prevenção e controle dos riscos

3.6.1 Cultura e aprendizagem organizacional

Schein (1982, p.12) define que

A cultura é formada pelo conjunto de pressupostos básicos que um grupo inventou, descobriu ou desenvolveu, ao aprender a lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funcionaram bem o suficiente para serem considerados válidos e ensinados a novos membros como a forma correta de perceber, pensar e sentir com relação a esses problemas.

A cultura das organizações tem importância vital na prevenção e controle dos riscos na medida em que atua como o propiciador para o desenvolvimento, nos gerentes e nos trabalhadores, de comportamentos aliados à gestão do conhecimento, das atitudes e habilidades. Um ambiente caracterizado pelo medo ou desconfiança, por exemplo, podem levar os gerentes a se tornarem mais autoritários e os empregados mais defensivos, impedindo o fluxo do conhecimento, da comunicação e do aprendizado na organização.

Katz e Kahn (1970, p.85) consideram que “toda organização cria sua própria cultura ou clima, com seus próprios tabus, costumes e crenças. O clima ou cultura do sistema reflete tanto as normas e valores do sistema formal como sua reinterpretação no sistema informal”. Para Sagan (1995) as organizações de alta confiabilidade desenvolveram uma cultura de aprendizagem de ajuste de seus procedimentos e de sua rotina, aprendendo através de um processo de julgamento e erro sobre quais atividades promovem a segurança e quais não as

fazem. A crença na efetividade da aprendizagem organizacional, por julgamento e erro, encontra-se no coração da teoria da confiabilidade humana.

Um dos fatores que mais tem sido destacado para que os objetivos e metas sejam alcançados são o envolvimento e o comprometimento da liderança com a aprendizagem e com os objetivos organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; NEVIS; DIBELLA; GOULD, 1998; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SENGE, 1990;). Esses fatores são constantemente apresentados como os mais significativos para que altos níveis de desempenho em segurança sejam alcançados.

Uma característica considerada como fundamental para o desenvolvimento organizacional em sua vertente ‘segurança’ para que ela atinja o patamar de valor estratégico para o negócio é que “*os mais altos escalões da organização* estão cientes e comprometidos com o programa e com sua administração (BECKHARD, 1972, p.17, grifo nosso)”.

Quando se fala em implantar um sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional isto não significa necessariamente que os mais altos escalões participem exatamente da mesma maneira que os outros níveis da organização, mas que eles entendam e aceitem a responsabilidade pela administração do programa e que assumam o compromisso de permeá-lo por toda a organização.

Segundo Davenport e Prusak (1998), o envolvimento da liderança é fundamental para transmitir confiança ao ambiente e aos empregados de que o conhecimento é valor para a empresa, enquanto que para Nonaka e Takeuchi (1997) é função da liderança fornecer aos

membros um senso de direção que os capacite a compreender a importância das tarefas que desenvolvem no contexto geral da organização.

Nevis e Dibella (1999) reforçam que, além de criarem a visão e de se engajarem pessoalmente na sua implantação de qualquer programa, os líderes devem atuar como exemplos, sendo os primeiros a estudarem e desenvolverem o ‘conhecimento’ relevante para as organizações.

Senge (1990) reforça a necessidade de que os membros da organização possuam objetivos compartilhados e que proporcionem um relacionamento de comprometimento com o todo pela existência de objetivos comuns. Isto garante a coerência às atividades organizacionais, proporcionam foco e canalizam a energia das pessoas. Da mesma forma que as organizações de alta confiabilidade, outras organizações entenderam que só aprendem através de indivíduos que aprendem, ou seja, o aprendizado organizacional passa pelo crescimento e desenvolvimento pessoal (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SENGE, 1990).

Nonaka e Takeuchi (1997) alinham-se com as organizações de alta confiabilidade quando identificam a importância da autonomia nos níveis individual e coletivo como forma de possibilitar aberturas a novas idéias e das pessoas se sentirem mais motivadas para a criação do conhecimento. Essas organizações possuem como um dos seus pilares a descentralização da tomada de decisão que permeia por toda a estrutura organizacional.

Modelos mentais compartilhados também são identificados por Kim (1998) e por Senge (1990) como fundamentais para o aprendizado organizacional. Eles enfatizam a importância do desenvolvimento e aperfeiçoamento dos modelos mentais individuais para que ocorra a

aprendizagem organizacional e da integração desses novos modelos ao modelo mental da organização.

Para que a segurança e saúde ocupacional agreguem valor ao negócio é necessário que o modelo mental voltado apenas para a priorização da produção seja reformulado dentro da organização. Só se muda uma cultura, cuja prioridade seja a produção, quando o executivo principal da organização transforma em realidade um sonho pessoal, que pode ser uma crença própria ou uma exigência de um mercado competitivo. O importante é a quantidade de energia que se aplica sobre o valor que a empresa deseja disseminar. Para que a segurança seja incluída como valor estratégico para negócio é preciso que esse valor seja disseminado na organização pelo principal executivo, pois ele pode conduzir a uma mudança do modelo mental vigente.

Senge (1990) realça, ainda, a importância do pensamento sistêmico para a aprendizagem organizacional. Ele considera que esse comportamento desenvolve a capacidade de visualização do todo, da estrutura em que o sistema opera e dos inter-relacionamentos das variáveis envolvidas em uma situação. Por meio dela, o indivíduo pode perceber a organização como um todo interdependente, em vez de cadeias lineares de causa-efeito, reforçando a responsabilidade de todos em relação aos problemas gerados por um sistema. Essa visão sistêmica é que precisa ser compartilhada com todos os membros da organização quando se quer desenvolver uma cultura de segurança.

3.6.2 Criando na organização uma ‘cultura de segurança’.

Sugere-se que o conceito ‘cultura de segurança’ foi utilizado pela primeira vez durante o congresso da AIEA,¹¹ realizado na França em agosto de 1986, ao ser analisado o acidente com a usina nuclear de Chernobil (LLORY, 1999; REASON, 2000). Segundo Llory (1999), no relatório da Comissão do Senado e da Assembléia Nacional da França, encarregada da análise, há o relato de que “as pesadas sanções que se seguiram e atingiram os altos responsáveis mostram que a ‘cultura de segurança’ não fora certamente considerada um objetivo prioritário (LLORY, 1999, p.81)” E um pouco adiante do mesmo relatório: “Se uma verdadeira ‘cultura de segurança’ tivesse sido inculcada nos operadores da central, eles não teriam certamente: - neutralizado os dispositivos de parada de emergência;- feito funcionar o reator abaixo do mínimo autorizado;- tomado medidas (...) que aumentaram ainda mais a vulnerabilidade de um reator em funcionamento instável. (LLORY, 1999, p.81)”

A Comissão de Saúde e Segurança do Reino Unido (1993) apud Reason (2000, p.194) define que:

A cultura de segurança de uma organização é o produto de valores individuais e de grupo, atitudes, competências, e padrões de comportamento que determinam o comprometimento para o estilo e proficiência de um programa de saúde e segurança da organização. Organizações com uma cultura positiva de segurança são caracterizadas por comunicações baseadas em mútua confiança, pela comunhão de percepções da importância da segurança e pela confiança na eficácia das medidas preventivas.

Reason (2000) descreve os principais elementos de uma cultura de segurança reforçando seu ponto de vista da importância crítica de desenvolver um sistema de informação efetivo que ele denomina de ‘cultura de informação’. Considera que é fundamental manter um estado cauteloso de inteligência e respeito a todos os tipos de dados gerados pelas informações.

¹¹ Agencia Internacional de Energia Atomica

Sugere ainda criar um sistema de informação de segurança que tanto colete, analise e dissemine informações sobre acidentes e quase acidentes quanto monitore constantemente todos os sinais vitais do sistema. Pondera o autor que todos aqueles que gerenciam e operam o sistema de segurança devam ter conhecimento sobre as pessoas, tecnologias, fatores organizacionais e ambientais que determinam a segurança do sistema como um todo.

A segurança é dependente de informações cruciais de toda a força de trabalho, pois é ela que está em contato direto com os riscos. Para alcançar a confiança da força de trabalho na reportagem de todos os acidentes e quase acidentes ocorridos, é fundamental que a organização crie um clima organizacional que proporcione uma cultura de reportagens das vulnerabilidades percebidas pelos empregados.

O primeiro passo para alcançar uma cultura de reportagens de acidentes e quase acidentes pela força de trabalho é eliminar de vez a cultura de punição pelo erro. Se o trabalhador não tem a liberdade de apontar seus erros e discutir suas causas e quais os controles falharam, a organização terá grande dificuldade de alcançar um sistema de informação confiável. No entanto, para a confiabilidade do sistema de segurança é necessário que o trabalhador entenda quais os limites de seu comportamento são aceitáveis e quais não são. Alguns comportamentos devem ser claramente apontados como inaceitáveis, pois podem expor tanto a organização quanto seus colegas a riscos de acidentes.

Reason (2000) identifica quatro subcomponentes que considera críticos para a cultura de segurança: a cultura de reportagem, uma cultura de conduta justa, uma cultura flexível e uma cultura de aprendizagem. Esses fatores são aqueles que considera interagir para criar uma cultura de informação que proporciona os fundamentos da cultura de segurança. É importante

observar que nenhum desses subcomponentes trata de características individuais e sim, de organizacionais. Entende-se, então, que o desenvolvimento de uma cultura de segurança não nasce do comportamento do empregado, mas do comportamento gerencial.

Petersen (1996, p.66) considera que “a cultura da organização é que dá o tom para todas as coisas da segurança”. Ressalta que em uma cultura de segurança positiva diz-se que tudo que se faz sobre segurança é importante, gerando criatividade e inovação, enquanto as organizações com uma cultura de segurança negativa destroem esses elementos. Coloca o autor que as evidências atuais mostram que atrás das catástrofes causadas pelos homens existe sempre uma questão de cultura. Vaughan (1996, p.396) coloca, ao analisar o desastre com a nave Challenger, que a cultura de segurança da NASA proporcionava “um meio de ver que era simultaneamente um meio de não ver” pela forma relaxada com que os regulamentos de segurança eram tratados em certas circunstâncias.

Para criar uma ‘cultura de confiabilidade’ dentro da organização Sagan (1995) considera que as práticas organizacionais comuns, tais como, a promulgação de regras formais e procedimentos operacionais padrões podem contribuir para a confiabilidade se o ambiente externo é estável, ou seja, se as decisões requeridas ao operador caem todas dentro de um conjunto de contingências previsíveis.

Acontece que sistemas organizacionais dificilmente são estáveis, razão pela qual os teóricos da administração desenvolveram estudos dos fenômenos organizacionais buscando entender a estrutura organizacional e ações gerenciais apropriadas para situações específicas.

Silva (2001, p.367) pondera que “não existe um modo melhor de organizar; a estrutura depende do ambiente no qual a organização opera”. As organizações que operam em

ambientes estáveis podem escolher uma estrutura mais mecânica, ou seja, manter uma estrutura de divisão do trabalho e supervisão hierárquica rígidas; a tomada de decisão é centralizada e a solução de conflitos é feita por repressão, arbitramento e/ou hostilidade. Já as organizações consideradas orgânicas ajustam-se mais ao conceito das ‘organizações de alta confiabilidade’, pois a ênfase é dada aos relacionamentos entre os e dentro dos grupos; desenvolve-se a confiança e crenças recíprocas; busca-se interdependência e responsabilidade compartilhada e a solução de conflito realiza-se pela negociação ou de solução de problemas (BENNIS, 1972).

O modelo organizacional adotado é crucial para compreender como a organização cria uma cultura de segurança. Avaliar se os fatores organizacionais estão relacionados com a estrutura e tecnologia (WOODWARD, 1977) ou com as dimensões da tecnologia ligadas à extensão para o qual a tarefa do trabalho é previsível ou variável e a extensão em que a tecnologia pode ser avaliada (PERROW, 1972) ou ainda se a estrutura da organização segue a estratégia gerencial (CHANDLER, 1976) podem indicar as raízes dos acidentes. Normalmente, esses fatores não eram considerados, durante as investigações dos acidentes. Somente após os estudos de Turner (1978), Vaughan (1996), Perrow (1999), Pidgeon (1997), Reason (2000), Hopkins (1999 e 2000), dentre outros, na análise dos desastres e catástrofes (Piper Alfa, Three Miles Island, Bhopal, etc) a organização e todos os seus subsistemas passaram a ser levados em conta nessas investigações.

O enfoque organizacional não tem sido ainda muito considerado nos estudos sobre os acidentes no Brasil, ou seja, não foi criada uma cultura de análise dos grandes acidentes, tais como, rompimento de barragens, afundamento de plataforma de prospecção de petróleo, acidentes aéreos, colisões de trens nas malha ferroviária, descarrilamento de trens e acidentes

com caminhões transportando substâncias químicas perigosas e tóxicas. Um dos poucos trabalhos encontrados foi o de Souza Jr. (2000) que apresenta o acidente ocorrido na Vila Socó, em Cubatão, São Paulo. Nesse acidente houve o derramamento de 700.000 litros de gasolina causando um incêndio que provocou a morte de mais de 200 pessoas, sendo 67 impossíveis de serem reconhecidas pelos familiares e destruiu 100.000 metros quadrados de área (75% da área onde viviam 8.000 pessoas). Outro trabalho que merece destaque são os textos organizados por Freitas, Porto e Machado (2000) sobre os acidentes industriais ampliados.

É preciso implementar no Brasil a cultura das análises dos acidentes tornarem-se públicas para que os administradores possam ter acesso a quais causas foram preponderantes para essas ocorrências e um processo de aprendizagem organizacional ser disseminado. O desenvolvimento dessa cultura poderia impedir que diversos trabalhadores sejam vitimados por processos produtivos comprovadamente perigosos.

Os processos produtivos em mineração adotam por anos tecnologias similares expondo os trabalhadores, praticamente aos mesmos perigos, em outras minerações. Manter ‘segredos industriais’ dos processos produtivos é facilmente entendido. Manter segredo de procedimentos de segurança que possam impedir de vitimar trabalhadores é uma mentalidade estreita que precisa ser mudada. É preciso cuidar para que as questões de segurança e saúde ocupacional não se transformem apenas em boas intenções das ‘normas de qualidade’.

Os especialistas em segurança e medicina do trabalho devem atuar como agentes de mudança para que os principais executivos das organizações compreendam que a troca de procedimentos e a divulgação das análises dos acidentes não expõem a organização. Pelo contrário, expressa o desejo que os eventos que diminuem a competitividade da organização e

causa lesões nos trabalhadores sejam cada vez mais minimizados. No entanto, é preciso, também, que os agentes de inspeção do Ministério do Trabalho sejam treinados para uma mudança do modelo mental sobre a positividade da comunicação e divulgação pública dos acidentes.

As maiores contribuições para a compreensão dos acidentes e dos acidentes do trabalho no Brasil são os recentes trabalhos de Baumecker (2000), Almeida (2001), Lima (2002), Lima e Assunção (2002) e os textos inseridos nas publicações organizadas por Salim e Carvalho (2002) para o Ministério do Trabalho e Emprego – Fundacentro. Uma obra que merece destaque como uma das pioneiras na área de acidentes do trabalho é o livro “Acidentes do trabalho: uma forma de violência” de Cohn, Hirano, Karach e Sato publicado em 1985.

Cabe aqui perguntar: Quais são os fatores que poderiam caracterizar que uma organização possui uma cultura de segurança?

Não é tão simples apontar como esses fatores são percebidos. Sagan (1995) considera que uma organização só apresentará uma cultura de segurança confiável se for capaz de fazer com que todo o pessoal do nível operacional, mesmo quando agindo independentemente, comporte de forma similar e tome decisões operacionais que encontrem aprovação da mais alta autoridade gerencial.

Petersen (1996) utiliza os trabalhos da Sociedade de Análise de Riscos que examinou os quatro acidentes (Three Mile Island, Chernobyl, a nave espacial Challenger e a planta química Bhopal) para comparar quais atributos da cultura de segurança poderiam ser considerados

comuns a todos. Apareceram onze atributos como deficiências comuns da cultura de segurança nos quatros acidentes:

1. Responsabilidades difusas com rígidos canais de comunicação e grandes distâncias organizacionais entre aquele que decide e quem executa;
2. A mentalidade de que sucesso é uma rotina, mas com negligência dos severos riscos presentes;
3. Crença e submissão a regras como suficiência para garantir a segurança;
4. Ênfase nos jogos de grupos sem permissão de dissidentes mesmo na presença de riscos evidentes;
5. Experiências de outras organizações não consideradas sistematicamente para aplicação das lições aprendidas;
6. Lições aprendidas ignoradas e negligência de precauções largamente permitidas;
7. As análises e respostas de segurança são subordinadas a outros objetivos de desempenho operacionais;
8. Deficiências nos procedimentos, planos, treinamentos e simulados de emergências para eventos catastróficos;
9. Características e desenhos operacionais permitidos, mesmo quando reconhecidos em toda a parte como perigosos;
10. Técnicas e projetos de gerenciamento de risco disponibilizados, mas não utilizadas;
11. Organização com responsabilidades e autoridades indefinidas de reconhecimento e integração das medidas de segurança.

Novamente é importante observar que na listagem acima não existe quase nenhuma referência a comportamentos individuais, ou seja, caracteriza-se, novamente, que a cultura de segurança não é prerrogativa do trabalhador, mas da organização.

Pidgeon (1997, p.6, grifo nosso) reforça esse ponto de vista ao colocar que “a noção de cultura de segurança organizacional tem sido freqüentemente conceitualizada em termos de um conjunto de atitudes e práticas **individuais** dentro de um contexto de trabalho perigoso e caracterizado desse modo como intimamente traçado dentro de um clima de segurança ocupacional”. Esclarece, porém, que após sua própria revisão do acidente de Chernobyl, Rússia, houve diversas críticas de se reduzir a cultura de segurança a procedimentos administrativos e atitudes individuais. Sua conclusão é tratar-se de um assunto organizacional.

Independente da origem da cultura de segurança, Pidgeon (1991) apud Cox et al (1998) considera que uma boa cultura de segurança tem em essência três dimensões:

1. Normas e regras padrões para lidar com os perigos;
2. Atitude positiva dos empregados para a segurança e
3. A capacidade para reflexão sobre as práticas da segurança.

Esse argumento de Pidgeon de 1991 viria a ser reformulado em seus trabalhos posteriores após as análises dos grandes desastres e em estudos conjuntos realizados com Barry A. Turner.

Constata-se pelos estudos acima apresentados que, não é tarefa tão fácil identificar quais fatores são característicos de uma cultura de segurança. Percebe-se, no entanto, que as atitudes dos empregados refletem qual o valor que a organização dedica à segurança e saúde ocupacional.

A compreensão da origem dos acidentes deve passar, necessariamente, pela análise de fatores organizacionais que, em particular, emergem da cultura organizacional refletindo a estrutura e operação dos vários sistemas que se entrelaçam: o sistema social, os sistemas técnicos e a Organização. É nessa interface que os acidentes acontecem.

Compreender que os limites cognitivos e comportamentais do trabalhador podem ser fortemente influenciados pelos valores a que a organização o submete poderá facilitar o entendimento da causalidade dos acidentes e o abandono definitivo da culpabilidade do trabalhador como principal fator de acidente.

No capítulo seguinte, apresenta-se o tratamento dispensado à investigação e análise dos acidentes. A compreensão das metodologias utilizadas durante a fase de entrevistas, levantamento dos dados e os planos de ação propostos para evitar acidentes similares, permitirá ao leitor entender a aplicação dos conceitos explicitados nas teorias anteriormente apresentadas.

CAPITULO 4

Configurações das investigações e análises de acidentes

4.1 Introdução

Nesse capítulo serão apresentados os principais modelos e as principais metodologias utilizadas para a investigação e análise dos acidentes. Apresenta-se o modelo causal de acidentes segundo Bird (1974), o modelo de Reason (2000) e discute-se a técnica ‘árvore de causas’ que vem sendo utilizada por algumas empresas no Brasil.

4.2 Considerações sobre os métodos de investigação e análise de acidentes

Após a ocorrência de um acidente inicia uma etapa que é adotada na quase totalidade das empresas: a investigação e a análise do acidente. Se um culpado é rapidamente apontado (ALMEIDA, 2001; DEEKS, 2000; HOPKINS, 2000; KOHN; CORRIGAN; DONALDSON, 1999) a investigação não tem mais razão de continuar. A culpa pode vir caracterizada na forma de não cumprimento de um procedimento, no erro de operação do equipamento, de ter sido pulado alguns passos da tarefa, da falta de atenção ou da conjunção de pequenos erros.

Identificada a causa julgada como principal para que o acidente tenha ocorrido passa-se a elaboração do plano de ações corretivas e preventivas para evitar ocorrências similares. O ‘plano de ação’ costuma refletir a limitação da metodologia e a profundidade na condução da análise. Indica-se, na maioria das vezes, divulgar o acidente nos diálogos diários de segurança, rever o procedimento e re-treinar o operador. Encerra-se a análise após a maioria dos participantes terem concordado que o comportamento do operador foi errado e que lhe

faltou percepção dos riscos da tarefa ou do ambiente. Um novo acidente acontece e novamente o ciclo se inicia...

Wyk (2003) considera necessário haver uma verdadeira mudança de mentalidade no gerenciamento da segurança, principalmente em sua componente ‘investigação e análise de acidente’, para que o ‘ciclo de culpa’ seja interrompido e os empregados passem a ter uma atitude positiva com a segurança. O autor apresenta um modelo de como um ciclo típico de culpa se manifesta.

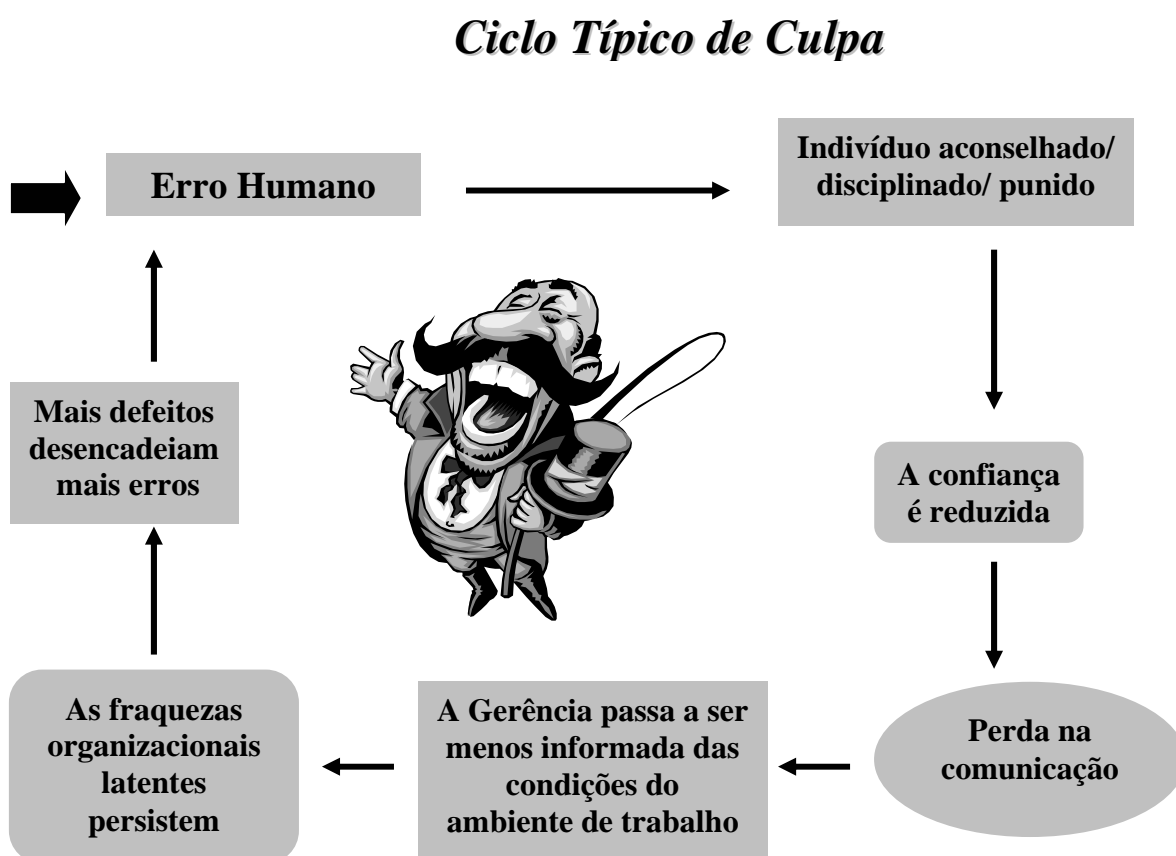


FIGURA 4 – O ciclo de culpa segundo Wyk (2003)

Para que o ciclo de culpa seja interrompido torna-se necessário invertê-lo analisando quais são as causas dos defeitos pela análise dos fatores organizacionais. São as falhas latentes presentes no ambiente de trabalho que desencadeiam os erros dos operadores. Por essa razão é necessário que os modelos de investigação e análise dos acidentes examinem em profundidade os fatores presentes atrás do ‘espelho das evidências’.

Quando se inicia um processo de investigação e análise de acidente duas abordagens emergem, mesmo que suas características não sejam sempre reconhecidas: a abordagem humana e a abordagem dos sistemas.

A mais tradicional e mais conhecida abordagem é a que tem como foco a falha humana causada pelos atos inseguros, principalmente o não cumprimento dos procedimentos padrões pelos trabalhadores que operam os sistemas: pilotos de aviões, enfermeiros, médicos, operadores de equipamentos, pessoal de manutenção, eletricitas, bombeiros, projetistas, etc. Dentro dessa visão atribui-se o erro a uma anormalidade dos processos mentais, tais como, esquecimento, negligências, omissões, falta de atenção, baixa motivação e falta de cuidado. Naturalmente, as medidas preventivas propostas para controle da variabilidade do erro humano são associadas com campanhas educativas que apelam para o senso de medo das pessoas. Escreve-se um novo procedimento, criam-se ‘regras de ouro’ cuja violação implica em demissão, ameaças das implicações cíveis e criminais, retreinamento, indicação e exposição de um culpado. Contrapõem-se a essa visão diversos autores, dentre eles (ALMEIDA, 2001; COHN et al ,1985; DEJOURS, 1987; PERROW, 1999; REASON, 1999) que destacam a importância de avaliar os sistemas nos quais os trabalhadores operam e de criar defesas para prevenir os erros ou mitigar seus efeitos.

A abordagem dos sistemas tem como premissa básica que as pessoas são falíveis e deve-se esperar que os erros aconteçam, mesmo nas melhores organizações. (BEA, 2002; LaPORTE, 1994; PERROW, 1999; WEICK, 1987). Erros são vistos mais como conseqüências do que causas, tendo sua origem não na falibilidade humana, mas em fatores sistêmicos, principalmente aqueles relacionados aos fatores organizacionais. As contramedidas são, então, baseadas na máxima de Reason (2000, p.15) de que “nós não podemos mudar a condição humana, mas podemos mudar a condição em que as pessoas trabalham”. Para Reason a idéia central é entender como o sistema de defesas foi vencido. Qualquer sistema possui barreiras e salvaguardas. Dentro desse princípio, o importante quando um evento ocorre não é identificar quem cometeu um erro, mas como e por que as defesas falharam.

Diversos modelos causais buscam entender a seqüência de acontecimentos que antecedem a um acidente ou a uma perda indesejada. Todos esses modelos têm como objetivo central entender quais são os elementos de controle falharam para que contramedidas preventivas possam ser implementadas. Apresentam-se a seguir os dois principais modelos de causalidade dos acidentes e as ferramentas de investigação mais utilizadas.

4.3 O modelo causal de Frank Bird

Bird (1974) fez importante adaptação e atualizou o modelo da seqüência de dominós de Heinrich (1931/1959), apontando haver uma relação direta da responsabilidade da gerência com as causas e efeitos de todos os acidentes que afetam e deterioram um processo industrial.

De acordo com o autor, as inúmeras informações disponibilizadas sobre as causas e efeitos dos acidentes levaram os gerentes a aceitarem dois pontos importantes sobre o gerenciamento da segurança:

- Os acidentes que afetam o desempenho global da empresa são causados; eles não simplesmente acontecem;
- As causas dos acidentes podem ser determinadas e controladas (BIRD, 1974, p.19)

Amparado por esse conceito, Bird (1974) considera ser necessário entender os quatro maiores elementos ou subsistemas na operação total da organização que são fontes de eventos indesejados: as pessoas, os equipamentos, os materiais e o ambiente. Propõe, então, um modelo adaptado de Heinrich (1931/1959) englobando esses elementos.

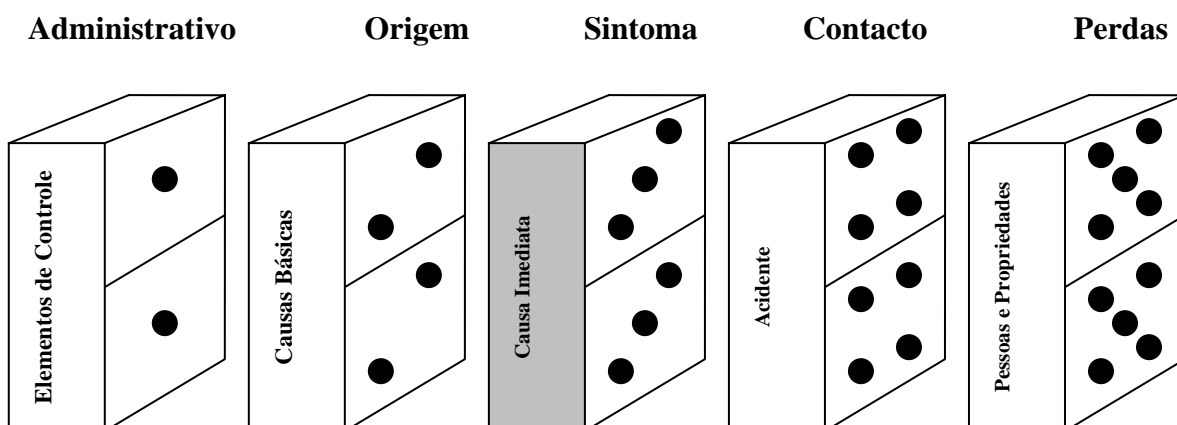


FIGURA 5 – O modelo causal de acidentes segundo Bird (1974)

De acordo com Bird a principal causa que conduz aos acidentes é a *deficiência no controle dos elementos administrativos*. Ela pode se manifestar nas quatro funções básicas do gerente, planejamento, organização, liderança e controle, independente se voltada para a segurança, qualidade dos produtos e serviços, produção e custos, sendo seu papel planejar, comandar e controlar para que o trabalho seja feito. As principais deficiências apontadas são o

desconhecimento e manutenção de um programa de controle de perdas inadequado por partes dos gerentes e supervisores; normas inadequadas ou insuficientes e falhas no cumprimento dos padrões e normas. Nesse ponto Bird (1974) destaca a importância dos supervisores de primeira linha na condução de um bom programa de perdas. Se existe uma deficiência no envolvimento deles no programa e baixo comprometimento dos gerentes no controle dos elementos administrativos que deterioram o sistema, ocorre a queda da primeira pedra permitindo a existência de certas causas básicas que geram acidentes afetando a operação industrial.

As *causas básicas* têm sido chamadas também de causas raízes, causas indiretas, causas contribuintes ou causas reais¹² constituindo-se na origem dos acidentes. Bird (op.cit.) aponta dois grupos como causas básicas para os acidentes: fatores pessoais de insegurança e fatores ambientais de insegurança. Explica que as causas básicas designadas como fatores pessoais de insegurança justificam porque as pessoas atuam como não devem: falta de conhecimento ou capacidade para o trabalho ou tarefa, motivação incorreta ou insuficiente, problemas físicos e mentais, dentre outros. Os fatores ambientais de insegurança são normas inadequadas de trabalho, projeto inadequado da operação, normas inadequadas de compra, desgaste anormal devido ao uso e por uso incorreto ou abuso, dentre outros. Essas causas consideradas básicas são, portanto, a origem dos atos e condições abaixo dos padrões que provocam a queda da pedra seguinte: a causa imediata.

A existência de *causa imediata* surge através dos atos ou condições inseguras abaixo dos padrões resultantes dos fatores identificados nas básicas. Bird (1974, p. 23) define que “um ato inseguro é uma violação de um procedimento aceito como seguro que pode permitir a

¹² Essa tipologia depende do entendimento do estudioso do tema. Cada autor prefere usar um ou outro termo para identificar o elemento que julga ter contribuído para o acidente.

ocorrência de um acidente” e “uma condição insegura é uma circunstância ou condição física perigosa que pode diretamente permitir que um acidente aconteça”. Ressalta que os desvios, tais como, práticas e condições ou atos inseguros possuem em comum o fato de serem só um sintoma da causa básica que permite a existência desses fatores. A causa imediata representa a causa mais visível quando um acidente acontece, como por exemplo: a queda de um andaime, ser prensado pelas partes móveis de um equipamento, ser queimado por uma substância química, etc. A causa básica representa o motivo que levou a queda do trabalhador do andaime, quais os dispositivos de controle falharam permitindo que o empregado ficasse preso entre as partes móveis e por que ocorreu o vazamento da substância química.

As causas básicas criam condições para que as causas imediatas se manifestem favorecendo a ocorrência de um *acidente*. O acidente se manifesta através do contato com uma fonte de energia. É esse contato que provoca lesão a pessoas ou perdas de equipamentos e materiais. Conclui-se, então, que a lesão a pessoas ou perda de equipamentos e materiais representados pela última pedra do dominó só acontece quando se inicia uma deficiência nos elementos de controle. É na análise desse modelo que Bird (1974, p.15-27, capítulo 2)¹³ propõe ser o fundamento para uma correta investigação e análise dos acidentes. Aponta o autor que a gerência é o principal responsável pelo gerenciamento dos elementos de controle para que os resultados organizacionais sejam alcançados.

Esse ponto recebe de Deming (1990, p.221-265, cap.10) especial atenção ao dedicar todo o capítulo 10 de seu livro “Qualidade: a revolução da administração” que denominou de ‘Causas comuns e causas especiais de melhora. Sistema estável’ onde especifica que “uma

¹³ A obra de Frank Bird encontra-se em diversos textos em inglês, espanhol e português. Em espanhol sua obra encontra-se pelo título de “Administracion del control de perdidas” publicada pelo Consejo Interamericano de Seguridad. No Brasil foi traduzida como “Manual de administração moderna de segurança e controle de perdas” sob responsabilidade do International Loss Control Institute que cedeu os direitos autorais a DNV que atua como consultoria na implantação de sistemas de gestão em segurança e saúde ocupacional.

falha de interpretação das observações, vista em toda a parte, leva a crer que qualquer evento (defeito, erro, acidente) seja atribuível a alguém (normalmente o mais próximo ou disponível), ou a alguma causa especial”. Mais adiante o autor chama a atenção para os problemas administrativos ao colocar que “normalmente, a explicação dada para erros de fabricação, nos automóveis, é *a falta de cuidado dos operários*. Isto é inteiramente falso. A falha, se houver, está na administração (DEMING, 1990, p.226, grifo nosso)”. Reforça-se novamente a necessidade de efetuar uma análise dos fatores organizacionais que podem ser contributivos para os acidentes. Woodward (1977, p.242) conceitua que “os problemas administrativos podem ser técnicos, psicológicos, sociológicos ou econômicos, mas, naturalmente, algumas vezes são de caráter misto”.

Um dos problemas que ocorrem com essa abordagem de Bird é que durante a condução da investigação do acidente se gasta muito tempo discutindo se o fato encontrado é uma causa básica ou uma causa imediata, havendo confusão e conflitos que acabam paralisando a evolução da análise.

4.4 O modelo causal de Reason

Coube a Turner (1978) desenvolver o conceito de que os sistemas sociotécnicos possuíam vulnerabilidades que permaneciam latentes nas organizações como consequência do descaso gerencial. Esse período foi denominado de ‘incubação’. Essa idéia viria a ser trabalhada por Perrow (1984/1999) ao analisar os sistemas complexos¹⁴, concluindo que eles possuem fortes e complexas interligações que, em um dado momento, se unem desencadeando um acidente. Nesse conceito, por mais que os sistemas de segurança sejam implementados, alguns

¹⁴ Denominam-se sistemas complexos as organizações tipo plantas de energia atômica, plantas químicas, controle de tráfego aéreo, porta-aviões, indústria espacial e militares, dentre outros. (Perrow, 1999).

acidentes seriam considerados 'normais'. Reason (2000) dando continuidade aos estudos de Turner e de Perrow apresenta um modelo de como as barreiras e defesas do sistema são vencidas. A figura 5 mostra como os fatores organizacionais presentes nas diversas camadas criam falhas latentes que, em determinado ponto, favorecem o desencadeamento da trajetória do acidente.

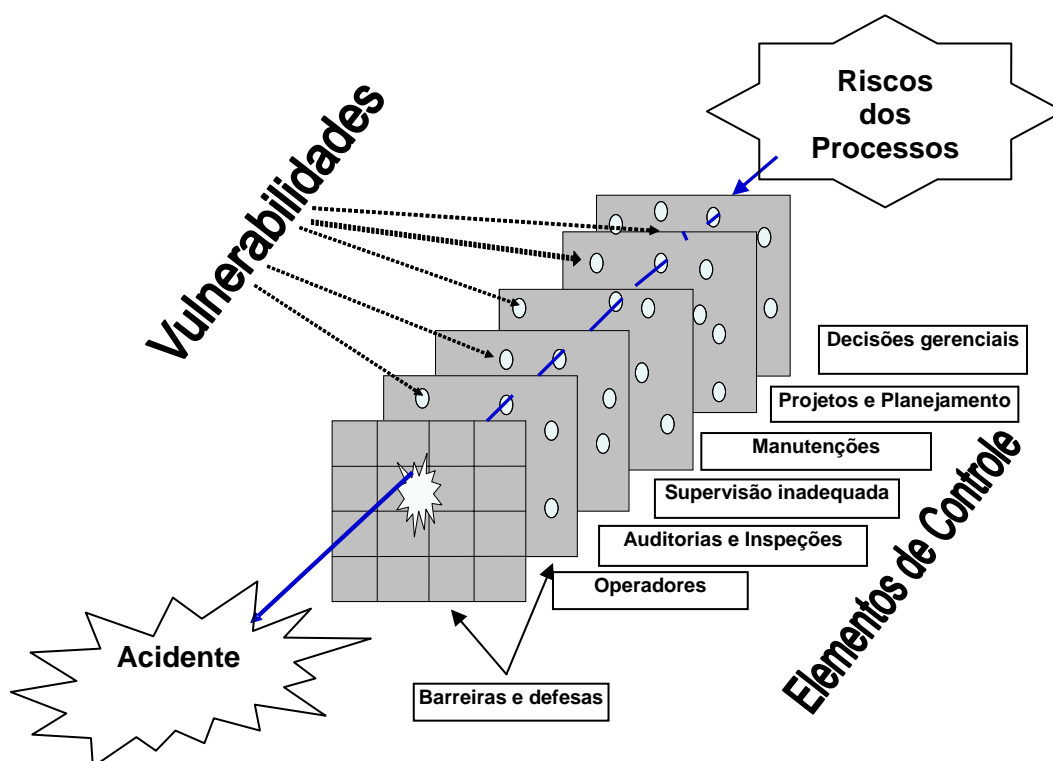


FIGURA 5 – Adaptação do modelo causal de Reason (2000)

O modelo desenvolvido por Reason sobre as causas dos acidentes, constitui uma forma bastante prática e sistemática para facilitar a investigação dos fatores que contribuem de forma significativa para a ocorrência de um acidente. Assim, o acidente é apresentado como consequência de *falhas ativas* e *falhas latentes*. As falhas ativas são aquelas cometidas por atos inadequados dos operadores nos quais os sistemas de defesa falham em responder de

forma rápida e adequada para evitar a propagação do evento. São as falhas latentes que criam condições propícias para que as falhas ativas se manifestem. Conclui-se, então que, para evitar os erros, torna-se necessário efetuar um controle estrito das falhas latentes que se originam por decisões gerenciais inadequadas, projetos pobres em concepção, deficiências de supervisão, defeitos ou falhas de manutenção não detectadas ou desconsideradas, procedimentos de trabalho inadequados, deficiências de treinamento, ferramentas e equipamentos ineficientes, dentre outros. Observa-se certa similaridade entre o modelo de Bird (1974) e o de Reason (2000). Os dois possuem o mesmo enfoque no controle das vulnerabilidades organizacionais que criam falhas nos sistemas de defesa permitindo que um evento, em determinado momento, vença todas as barreiras e salvaguardas conduzindo a um acidente.

4.5 As ferramentas utilizadas na investigação e análise dos acidentes

Paredies et al (1998) apud Almeida (2003) apresentam as principais ferramentas utilizadas para auxiliar na investigação e análise dos acidentes e as técnicas de análise de causas básicas, dividindo-as em:

a) “Técnicas de árvores”: o método MORT (management oversight risk tree), a técnica adotada na “Savannah River Plant” (SRP) e sua variante TAPROOT, a Human Performance Investigation Process (HPIP), o Método de Árvore de 13 Causas, o REASON® Root Cause Analysis, o Event Root Cause Analysis Procedure.

b) Métodos de Checklist: o Human Performance Evaluation System (HPES), a Systematic Cause Analysis Technique (SCAT), a Technic of Operation Review (TOR), a Systematic Accident Cause Analysis (SACA).

Independente da técnica utilizada Paredies et al (1998) afirmam que a noção de causa básica frisa o entendimento de que nas origens de acidentes têm maior importância os aspectos causais de natureza organizacional e ou gerencial localizados à distância em relação à lesão. São eles que permitem a origem de falhas diretas ou ativas mais próximas do acidente propriamente dito, da lesão ou perdas materiais.

Monteau (1979) apud Almeida (2001) classifica os métodos de investigação de acidentes em dois grupos: os baseados em questionário contendo lista fechada de possíveis fatores causais previamente identificados e os denominados hermenêuticos que adotam busca aberta de possíveis fatores causais sem definição de causa “a priori”.

A utilização de questionários padronizados é a prática mais utilizada na maioria das empresas. Explica Almeida (2001, p.6) que essa prática “explora os múltiplos fatores na forma de lista, sem qualquer preocupação com a exploração de relações ou interações entre eles”. A utilização desses questionários sem uma análise das relações e interações entre os fatores poderia constituir-se em uma das explicações para a limitação em apontar os fatores organizacionais que exigem uma análise mais apurada das falhas latentes presentes nos seus diversos estratos.

Normalmente, no Brasil, nas investigações conduzidas internamente nas empresas são utilizados os questionários padronizados. Com raras exceções utilizam-se os métodos

preconizados por Paradies et al (1998). A metodologia de investigação de causas, com o apoio da árvore de causas, encontra-se indicada de forma implícita nas Normas Regulamentadoras n.5, n.18 e n.22 da Portaria 3.214/ 78. Como os questionários padronizados variam de empresa para empresa será descrita apenas a técnica de ‘árvore de causas’. Ela contém elementos suficientes para a identificação dos fatores organizacionais que podem ser evidenciados durante a análise do acidente. Sobre as outras ferramentas serão apontados apenas alguns aspectos de suas características principais.

4.6 A árvore de causas

A árvore de causas constitui-se em uma das mais importantes metodologias de investigação de acidentes do trabalho. Segundo Binder, Almeida e Monteau (1996) o método foi desenvolvido no início dos anos 70, na França, por pesquisadores do *Institut National de Recherche et Sécurité* com ênfase na necessidade de manter o rigor metodológico para reconhecimento dos fatores causais envolvidos na gênese dos acidentes.

Méric apud Binder, Almeida e Monteau (1996, p.13) considera que o resultado dos trabalhos desenvolvidos com a utilização do método ‘árvore de causas’ representa uma “nova concepção de acidente que o apresenta como um sintoma, um índice revelador de distúrbios funcionais da empresa. A abordagem sistêmica (da teoria dos sistemas) e pluricausal do acidente acabava de nascer”.

A ‘árvore de causas’ é construída fazendo-se a trajetória inversa ao do acidente conforme apresentado tanto no modelo causal de Bird (1974) quanto no de Reason (2000). Por esse método, inicia-se a investigação do acidente pela construção de uma ‘árvore’ que possui em

seu primeiro quadro a lesão ou perda ocorrida, ou seja, a última pedra do dominó. A partir da consequência começa um processo sistemático de questionamento das causas imediatas e básicas desses eventos. De cada causa podem partir novos questionamentos que só terminam quando esgotados todos os argumentos. De um modo geral, a investigação consiste em montar um quadro de antecedentes a partir do acidente e finaliza quando todos os questionamentos são esgotados. Mesmo assim, durante a fase de análise dos dados dispostos no diagrama, novas dúvidas podem surgir e novas ramificações causais podem ser criadas.

Essa metodologia tem tido pouca utilização por não ser de aplicabilidade tão simples, conforme ressaltado pelos autores. Apresentam como maior dificuldade a deficiência no seu ensino e a sua aplicação inadequada, visto que exige um rigor metodológico e a falta de estrutura necessária à sua implantação duradoura nas empresas. No entanto, destacam a potencialidade do método que pelo seu “questionamento sistemático diante de cada fato que figura na árvore, levam a causas remotas, particularmente àquelas ligadas à organização do trabalho, à concepção de máquinas e de instalações, alargando o campo de investigação e evidenciando o maior número de fatores envolvidos na gênese dos acidentes (BINDER; ALMEIDA; MONTEAU, 1996, p.23)”.

Aprendido o rigor metodológico sobre sua utilização, a ‘árvore de causas’ terá importante papel na identificação dos fatores organizacionais decisivos para a ocorrência, se os encarregados da investigação do acidente tiverem maturidade e liberdade no levantamento e interpretação dos dados. A limitação existente no aprofundamento da análise dos fatores organizacionais surge se os níveis gerenciais exercem pressão de forma explícita ou velada para que a investigação fique no apontamento das causas visíveis. Essa limitação é o que pode ser denominado de ‘espelho das evidências’, ou seja, limita-se a investigação à análise das

evidências mais próximas, negligenciando os fatos presentes atrás do ‘espelho’. A necessidade de ampliar a visão na investigação dos acidentes é uma dificuldade que não é exclusiva dos gerentes das empresas privadas, tendo sido motivo de preocupação do Ministério do Trabalho e Emprego em relação aos auditores fiscais, conforme ressalta Almeida (2003, p.22) que

face à constatação de que algumas análises desse tipo de acidentes conduzidas, inclusive por auditores fiscais do MTE, mostram-se superficiais e são conduzidas de modo totalmente “improvisado”, sem adoção de estrutura mínima de aspectos a serem descritos ou roteiro de análise, parece-nos importante que a instituição adote formalmente uma posição acerca do como o auditor deve proceder nesses casos.

Hakkinen (1999), define que no processo modelo de um acidente normalmente a fase inicial é constituída pela busca das causas raízes, a fase intermediária pela procura dos atos e condições inseguras e finalmente pelos danos aos equipamentos e materiais. Usualmente, ao utilizar o método de arvores de causas, o principal objetivo é retroceder até a causa raiz para encontrar o método mais efetivo de prevenção. Na prática, as análises de acidente ficam incompletas ainda na identificação dessa causa, tendo forte tendência de concentrar-se em fornecer informações sobre os atos e condições inseguras ou do evento em si e de suas conseqüências. Esse fato foi constatado por Almeida (2001) ao analisar os acidentes ocorridos nas empresas de Botucatu, São Paulo. Hakkinen (1999) considera, ainda, que a árvore de causas é muito mais fácil de ser utilizada antes do que depois de um evento, sendo de grande utilidade, se combinada com os processos de auditoria de segurança, com as análises de risco e com as análises de falha.

Observa-se que, independente da técnica de investigação utilizada, tem havido uma preocupação para que haja uma ampliação do perímetro das análises visando elucidar os chamados ‘aspectos invisíveis’ ou subjetivos dos sistemas sociotécnicos abertos. Utilizam-se, então, as contribuições da Psicologia e da Ergonomia Cognitivas, da Psicodinâmica, da

Antropologia e da Sociologia com aplicação de estratégias cognitivas de antecipação de riscos e elaboração de planos ou estratégias que orientam a realização do trabalho a ser feito (ALMEIDA, 2002).

Baumecker (2000, p.86), ao analisar as medidas propostas para evitar acidentes semelhantes no setor de construção civil, aponta serem “restritas aos fatos observados com amplo predomínio para treinamento, para a emissão de ordens de serviço com o objetivo de evitar erros semelhantes ao que gerou o acidente, e para a inserção de ‘próteses’ de segurança”. Conclui a autora que o raciocínio e conclusão das análises continuam localizadas no evento acidente, não potencializando a prevenção quando deveria voltar-se a buscar eliminar as falhas no nascedouro, se possíveis, através da concepção de processos de trabalho ou de máquinas e equipamentos intrinsecamente seguros.

A indicação de treinamento como medida preventiva para evitar novas ocorrências destaca-se como um fato comum nas análises de acidente em função de dois principais aspectos: o comportamento do trabalhador e sua falta de percepção dos riscos.

4.7 O comportamento do trabalhador

Bird (1974), ao analisar 1.753.498 reportagens de acidentes informados por companhias seguradoras americanas envolvendo lesão a pessoas e perdas de equipamentos e materiais, concluiu haver uma relação entre a ocorrência de um acidente grave e várias ocorrências anteriores que prenunciavam a probabilidade de uma gravidade potencial. Sua relação ficou conhecida como ‘Pirâmide de Bird’.

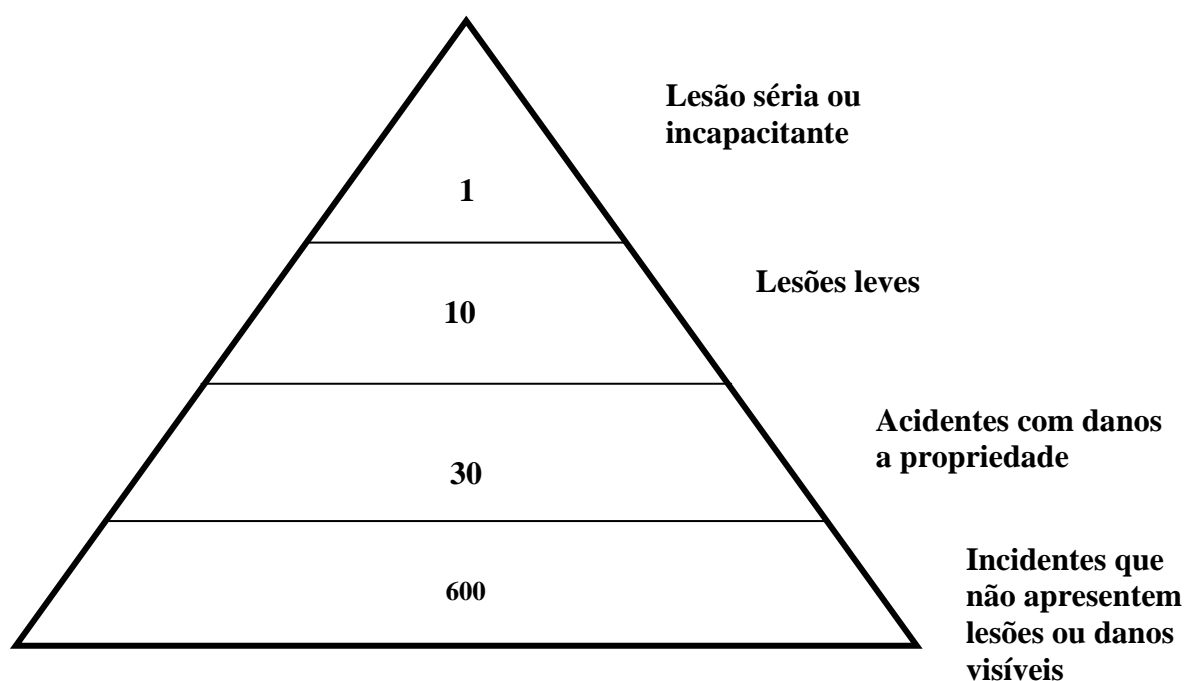


FIGURA 7 – Pirâmide de Bird (BIRD, 1974)

Ao mencionar a proporção 1-10-30-600 é importante destacar a necessidade de desenvolver uma cultura de reportagem dos incidentes que não apresentem lesões, pois são considerados prenunciadores dos acidentes graves.

Foram as organizações de alta confiabilidade que conseguiram desenvolver uma cultura de reportagens de incidentes pelos trabalhadores, de tal forma que, a análise de todas as reportagens constituiu-se no cerne do desenvolvimento da teoria da confiabilidade humana.

Esse é um fator pouco validado em grande parte das organizações que não conseguem desenvolver uma cultura de segurança centrada na confiança do trabalhador em poder livremente reportar seus erros sem que eles se tornem sua própria guilhotina. Um gerenciamento efetivo de riscos depende do estabelecimento de uma cultura de reportagem dos acidentes, quase acidentes e incidentes, sem a qual a organização fica desprovida de um

canal de comunicação dos erros e armadilhas constantes nos processos produtivos, influenciando dessa forma o comportamento do empregado.

Conforme explicado no capítulo 3, o comportamento do trabalhador é influenciado pelos fatores organizacionais que reflete os conflitos organizacionais, as decisões gerenciais inadequadas, falta ou falha na comunicação, deficiência de treinamentos, protelação na manutenção de equipamentos e instalações, dentre outros. Qualquer trabalhador pode ser visto como um agente livre para escolher entre um ato inseguro e um comportamento inadequado. Se alguma coisa sai errado, evidentemente, alguém é imediatamente responsabilizado. Se a responsabilidade fica ao nível do trabalhador isenta os gerentes da organização de serem submetidos aos dissabores de terem suas decisões questionadas.

As organizações que alcançaram excelentes níveis de segurança criaram uma cultura que favorece ao empregado comunicar suas ações erradas para que a compreensão do erro seja fator positivo para a prevenção futura, estabelecendo um canal aberto para a reportagem de todos os quase acidentes.

Reconhece-se que a maioria dos acidentes tem um componente comportamental (BATTMANN; KLUMB, 1993). Quando os acidentes são analisados é evidente que a tarefa teve uma ação que gerou conseqüências pelo fato das barreiras de controle não terem sido capazes de neutralizar a sua trajetória. No desenvolvimento da análise percebe-se que, na verdade, aquela tarefa havia sido executada várias vezes sob risco por diversos outros trabalhadores antes que as circunstâncias combinassem para resultar um acidente.

A partir do final da década de 70, um grupo de pesquisadores descobriu que observar e entender o desempenho em segurança baseado no comportamento dos trabalhadores teria mais eficácia que avaliar o desempenho do comportamento da gerência em segurança. O sucesso dessa abordagem favoreceu a criação do ‘Behavioural Science Techonology’,¹⁵ cuja metodologia ficou conhecida como ‘comportamento baseado na segurança’, tendo como seu principal estudioso Thomas R. Krause.

A premissa básica dessa metodologia é envolver os empregados de todos os níveis em um processo contínuo de melhoria da segurança através da identificação dos riscos, avaliação das práticas de trabalho e melhoria dos subsistemas. As principais ferramentas utilizadas na avaliação do comportamento são feitas através da coleta de dados em campo e de *feedback* que identifica e corrige os sistemas que produzem os comportamentos de risco e desenvolvem novos sistemas que encorajam o comportamento seguro. “A noção básica é que, se alguém puder observar os riscos que um individuo está disposto a sofrer com o fim de alcançar um objetivo, poder-se-ia fazer uma comparação entre os trabalhadores tendo por base a aversão ao risco ou aceitação do risco (CHURCHMAN, 1972, p.249)”.

O processo de observação e *feedback* é considerado como de grande importância para o comportamento baseado na segurança por diminuir a execução de tarefas sob risco, desenvolver um relacionamento coeso entre os grupos e a auto-confiança . No entanto, Geller e Clarke (1999) consideram que esse processo é limitado pelo fato de, na quase totalidade das vezes, o trabalhador realiza a tarefa sozinho. Por essa razão, sugerem que o fundamental é desenvolver no trabalhador a capacidade dele mesmo gerenciar seus comportamentos seguros. Para isso torna-se necessário que o trabalhador mude o comportamento do controle externo

¹⁵ Ciência tecnológica do comportamento (ou comportamental).

para o controle interno. Watson e Tharp (1993) apud Geller e Clark (1999) enfatizam que todo comportamento passa por três estágios: 1) controle pelos outros; 2) controle por si mesmo; e 3) controle automático. Para que o comportamento individual passe para o controle pessoal sem a necessidade de auditorias externas é necessário que os comportamentos esperados sejam claramente definidos pela organização. É importante ressaltar que apenas isso não é suficiente. O ponto chave dessa questão é fazer com que o empregado internalize o valor segurança tanto como da organização quanto seu, tornando seu comportamento autogerenciável.

Dessa forma, para que o comportamento seguro do empregado seja autogerenciável, é importante que todos os comportamentos que sejam considerados de risco sejam adequadamente corrigidos para que ele adquira um modelo mental adequado ao comportamento baseado na segurança. “Um dos sinais da organização ‘sadia’ é a habilidade de orientar eficazmente os novos membros e afastar imediatamente aqueles que não podem ser adaptados à perspectiva estabelecida (SELZNICK, 1981, p.38)”

Stalnaker (1996) reforça que o melhor modo de envolver os gerentes de linha é que eles promovam suas próprias avaliações monitorando seus desempenhos, tomando ações corretivas e melhorando as condições dos locais de trabalho. Isto os torna membros valiosos para a organização por se tornarem modelos para seus subordinados. Dados de pesquisa conduzida por Cook e McSween (2000) comprovam esse conceito ao compararem o desempenho e envolvimento de um grupo de trabalhadores em que os supervisores participavam ativamente observando como os trabalhadores conduziam suas tarefas (70%) e de outro grupo em que os supervisores praticamente não participavam das observações de como o trabalho era realizado (42%).

Uma análise confrontando essas duas abordagens sobre o comportamento do trabalhador, o comportamento baseado na segurança através controle externo (KRAUSE, 2000) e o de avaliação do próprio desempenho por controle interno (GELLER, 2001) foi feita por Manuele (2000). Ele adverte que diversos palestrantes e escritores estão fazendo do comportamento em segurança uma verdadeira panacéia que por si mesmo, resolveria todos os problemas da segurança. Cada abordagem estaria criando uma apologia de seus próprios conceitos desprezando os valores contidos em outros enfoques. Pondera ainda o autor haver uma evolução nos conceitos de comportamento, tendo diversos elementos chaves dessas abordagens terem sofrido modificações, dentre eles:

- Aceitar que o comportamento seguro é apenas um dos elementos entre muitos para as iniciativas de segurança como um todo;
- Abandonar a premissa que 85 a 95 por cento dos acidentes são, principalmente, causados por atos inseguros dos trabalhadores;
- Reconhecer que, para a maioria dos incidentes perigosos, existem fatores multicausais;
- Concordar que as análises dos dados coletados durante as observações dos comportamentos de risco devem feitos para determinar as diversas fontes dos fatores causais;
- Aceitar que a aplicação da hierarquia de controles é o mais efetivo meio de redução dos riscos;
- Promover o princípio oferecido por W. Edwards Deming que “desempenho não vem do indivíduo...mas do sistema”;
- Reconhecer que o principal foco para melhoria do desempenho não deve ser na psicologia corretiva do comportamento do trabalhador. Ao contrário, o foco deve ser

no desenho dos locais de trabalho, na metodologia do trabalho e no gerenciamento dos sistemas.

A leitura inteligente dos pontos colocados pelos diversos autores comportamentais nos remete a uma reflexão.

Pontuar de forma simplória o comportamento do trabalhador como origem dos acidentes é cravar um abandono na visão de sistema (CHURCHMANN, 1972) e contingencial da organização e de sua administração (BURNS; STALKER, 1971; LAWRENCE; LORSCH, 1973). Na visão contingencial, os autores sugerem ser a organização um sistema composto de subsistemas e delimitado por limites identificáveis em relação ao seu supra-sistema ambiental. A visão contingencial procura compreender as relações dentro e entre os subsistemas, bem como entre a organização e seu ambiente, e definir padrões de relações ou configuração de variáveis. Enfatiza a natureza multivariada das organizações e busca entender como as organizações operam sob condições variáveis e em circunstâncias específicas, estando dirigida acima de tudo para a recomendação de desenhos organizacionais e sistemas gerenciais mais apropriados para situações específicas. É preciso, então, abandonar velhas crenças conforme advertência de Woodward (1977, p.245) que

os administradores precisam reconhecer que um sistema de crenças vai-se tornando menos necessário à medida que o conhecimento fático se amplia, e que precisam estar preparados para modificar ou abandonar seus pressupostos logo que surjam evidências de que não são mais sustentáveis.

Essa visão fortalece um novo olhar sobre a causalidade dos acidentes: a compreensão de como os fatores organizacionais delineiam a trajetória de um evento e como esse evento pode expor a organização ao ambiente externo. A grande maioria das reportagens de acidentes, freqüentemente, apontam para os ‘erros humanos’ como as causas imediatas para as falhas que conduziram à catástrofes. No entanto, elas falham em identificar os problemas

organizacionais onde estão as raízes dos acidentes. Apontam-se, dessa forma, as razões da dificuldade das análises probabilísticas de risco em identificar esses problemas organizacionais e preferem insistir em analisar as falhas dos operadores na percepção dos riscos presentes no ambiente de trabalho (PATÉ-CORNELL; MURPHY, 1996).

4.8 A percepção dos riscos presentes no ambiente do trabalho

Um fator sempre mencionado nas análises dos acidentes como contributivos para um acidente refere-se à incapacidade do trabalhador em ter percebido os riscos presentes durante a execução da tarefa (FLEMING; BUCHAN, 2002; HAKKINEN, 1999).

Existem diferentes conceitos para definir ‘risco’. Riscos são possibilidades que as atividades humanas ou os eventos naturais possuem para conduzir a conseqüências que afetam os valores humanos. Podem envolver tanto conseqüências negativas (adversidades) quanto positivas (benefícios/ oportunidades)¹⁶. Define-se risco como o produto da probabilidade de um evento acontecer pela conseqüência que ele pode gerar.

Robbins (2002, p.117) diz que “a percepção pode ser definida como o processo pelo qual os indivíduos organizam e interpretam suas impressões sensoriais, com a finalidade de dar sentido ao ambiente”. Destaca, ainda, que o que uma pessoa percebe pode ser substancialmente diferente da realidade objetiva, sendo o comportamento baseado na percepção da realidade, e não na realidade em si.

¹⁶ Definição expressa no prefácio do International workshop on promotion of technical harmonisation on risk-based decision-making. Safety Science, n.40, 2002, p.1-15.

A percepção de risco é um conceito vago e freqüentemente mal entendido. O termo em si é mal interpretado porque as pessoas não percebem os riscos, mas as características do risco que podem produzir sentimentos de segurança ou perigo. A capacidade de se perceber o risco, além do mais, refere-se às crenças das pessoas, atitudes, julgamentos e sentimentos sobre os riscos, perigos e suas conseqüências (FLEMING; BUCHAN, 2002). Esse ponto é fundamental para a compreensão da razão por que certos riscos são mais facilmente percebidos que outros.

Com o objetivo de mostrar a evolução na percepção e aceitação dos riscos, considere o seguinte exemplo tomado emprestado de Danie Williams, renomado consultor da NOSA. Imagine duas portas exatamente iguais! Uma, quando aberta, permite o acesso a uma pasta contendo 100 milhões de dólares e outra tem um atirador que nunca erra o alvo. Os riscos são, então, claros: uma porta conduz à riqueza e a outra à morte. Pergunta-se: Quantas pessoas arriscariam a abrir a porta existindo 50 por cento de chance de ser morto? Como esse risco tem uma probabilidade determinística bem definida, cuja conseqüência é facilmente percebida, é provável que um número reduzido de pessoas arrisque-se a abrir as portas. À medida que for aumentado o número de portas com pastas contendo 100 milhões de dólares atrás delas, haverá a probabilidade de um aumento no número de pessoas que se arriscariam a abrir as portas. Se, em dado momento, tivermos 1.000 portas contendo dinheiro e apenas uma porta contendo o atirador, com certeza, à medida que mais pessoas forem ficando ricas, maior será a probabilidade de alguém também se arriscar. Possivelmente, a existência do atirador nem será considerada. É exatamente isto que acontece com a percepção dos riscos presentes no ambiente de trabalho. Os riscos são incorporados ao processo produtivo, mas o atirador continua ali. Em determinado momento, abre-se a porta errada e o atirador faz-se presente: o acidente materializa-se.

Harvey et al. (2000) esclarecem que a ‘percepção da sorte’ é primeiramente determinada pelos resultados negativos que não acontecem, e é também freqüentemente um produto da tomada de decisão e da exposição ao risco.

Compreender como essa incorporação se processa é fundamental para que os riscos presentes no ambiente de trabalho sejam adequadamente tratados. Guérin et al. (2001) apontam que em vários acidentes e investigações subseqüentes concluíram que uma percepção inadequada do risco ou descuido foi um fator contributivo. Para ele, isto acontece apesar do fato de que muitas iniciativas de saúde e segurança, como posters, campanhas ou avaliação dos riscos da tarefa, são especialmente endereçadas para aumentar os cuidados e atenção dos trabalhadores com os riscos. Frisa o autor que pouco esforço é feito para investigar como o empregado subjetivamente percebe os riscos.

Um dos pontos apontados por Guérin et al (2001, p.59) é que “o período de aprendizagem pode ser fonte de dificuldades: dificuldade para atingir a cadência requerida, temor de não conseguir cumprir a tarefa, subestimar ou superestimar os riscos, dando lugar, às vezes, a ações perigosas”.

Buscando compreender o comportamento seguro dos trabalhadores, Kamp (2001) tece uma crítica aos modelos psicológicos, comumente denominados “behaviorismo”, “análises comportamentais”, “teoria do reforço”, “teoria da atribuição”, dentre outros, que não conseguem explicar por que certos trabalhadores escolhem trabalhar de forma segura, mesmo quando não estão sendo observados. Para ele, a Psicologia é um campo de paradigmas que não se suporta sob um escrutínio científico, conforme argumentos de diversos autores apresentados em seu trabalho. Em sua opinião, para que os estudos cognitivos do comportamento seguro sejam implementados é preciso identificar os elementos mais potentes

desses métodos, modificar e implementar novas metodologias e transferir o conhecimento adquirido com o comportamento seguro para outras áreas da organização.

Simon (1965), ao analisar a questão de como o indivíduo utiliza-se de comportamentos arriscados, explica que:

A avaliação é, por conseguinte, limitada na sua exatidão e consistência pelo poder do indivíduo de acompanhar os vários elementos de valor, na consequência imaginada, e dar-lhes antecipadamente a mesma importância que terão, para ele, na prática. Essa constitui, provavelmente, importante influência no comportamento “arriscado”. **Quanto mais visíveis forem as consequências que advirão de um fracasso num lance arriscado, quer por experiências de consequências passadas, ou por quaisquer outras razões, a hipótese de risco parece que se torna menos desejável** (SIMON, 1965, p.99, grifo nosso).

Paté-Cornell (2002) se propôs a estudar as fraquezas das metodologias da engenharia probabilística de risco ao avaliar a utilização desses métodos no lançamento de naves espaciais, na redução dos riscos de anestesia em pacientes e nos riscos sísmicos na Baía de São Francisco, USA. A autora considera ser fundamental a questão de identificar e eliminar as causas raízes dos problemas antes que eles causem uma falha, em outras palavras, adotar uma abordagem proativa ao invés de reativa na avaliação dos riscos. Seu estudo abandona a questão das ferramentas metodológicas tradicionais de avaliação de riscos para trilhar os caminhos de estudo dos fatores organizacionais que conduzem às falhas. A autora ao analisar as falhas no lançamento de naves espaciais pela NASA, USA, faz a abordagem pela análise dos erros de manutenção e os efeitos dos fatores humanos e organizacionais na confiabilidade dos lançamentos. Para reduzir os riscos de anestesia aos pacientes, aponta como o ponto mais fraco desse sistema, não o abuso de medicamentos e drogas, mas sim a pobreza de supervisão dos *trainees*, a deficiência de treinamentos e a falta de competência de alguns médicos. Suas conclusões são um abandono da visão tradicional de focar em processos individuais e centrar em falhas administrativas.

Harvey et al. (2000) argumentam que a maioria das pesquisas sobre percepção e comunicação de risco tem focado nas possíveis lesões, ignorando o contexto cultural em que os perigos, os processos de decisões de risco e como as percepções de risco ocorrem.

O comportamento de risco poderia ser contextualizado na seqüência proposta por March e Olsen (1976) apud Braga (1987) que sugerem um ciclo de conexões em termos de que: a) as cognições e preferências mantidas pelos indivíduos afetam seu comportamento; b) o comportamento afeta a escolha organizacional; c) a escolha organizacional afeta os atos ambientais (resposta); e d) os atos ambientais afetam as preferências e cognições individuais.

Pelos conceitos explicitados pelos diversos autores acima estudados, pode-se perceber ter havido uma evolução nas teorias sobre a causalidade dos acidentes, de uma perspectiva microscópica para uma visão mais sistêmica. Constata-se haver um paralelismo dessa evolução de forma simultânea ao desenvolvimento das teorias administrativas, ou seja, de uma visão taylorista para uma visão sistêmica e contingencial. Isto permite compreender os acidentes pelo entendimento de como os fatores organizacionais podem criar condições latentes dentro das organizações que terminam por favorecer aos erros dos empregados.

A evolução dessas teorias vem representar uma nova forma de pensar e entender da organização, da importância que se deve dedicar aos acidentes. Esses evidenciam as disfunções existentes em seus subsistemas produtivos. À medida que desloca-se do modelo de culpabilidade dos acidentes como conseqüências dos erros dos operadores para a compreensão dos processos organizacionais vislumbra-se um novo caminho para a gestão da segurança e saúde ocupacional dentro das organizações.

Conduziu-se, dentro dessa perspectiva, esse estudo visando entender como fatores organizacionais poderiam estar contribuindo para os acidentes fatais ocorridos na empresa. A metodologia científica utilizada para que esse objetivo fosse alcançado encontra-se evidenciada no capítulo seguinte.

CAPITULO 5

METODOLOGIA

5.1 Introdução

Esse capítulo apresenta a metodologia utilizada para alcançar os objetivos propostos nesse estudo. Inicialmente, será discutida a pesquisa qualitativa e em seguida a pesquisa quantitativa. Para a primeira, utilizou-se de entrevistas em profundidade orientadas por um roteiro de entrevistas. Já para a segunda, aplicou-se um questionário contendo variáveis que buscaram fundamentar conceitos apreendidos durante a fase qualitativa e indicadores que facilitassem a compreensão do construto ‘acidentes do trabalho’. Os dados quantitativos foram tratados com a técnica estatística de modelagem por equações estruturais.

5.2 Definição do problema

Tanto a mídia quanto a literatura tem sistematicamente apresentado, em diversas ocasiões, depoimentos de proprietários de empresas, diretores ou gerentes que responsabilizam os empregados pelos acidentes. Essa é uma tendência mundial cujo enfoque tem sido contestado por diversos autores (ALMEIDA, 2001; BARAM, 1998; BIRD, 1976; HOPPKINS, 2000; PETERSEN, 2001; REASON, 1999 e 2000).

As razões de se atribuir a culpa pelos acidentes aos empregados parece ser bastante óbvia à luz dos argumentos apresentados pelos autores anteriormente citados. Eles explicam que, como pano de fundo, esse procedimento traz implícito o deslocamento do principal eixo do problema que se quer omitir: **as falhas da organização**. À medida que crescem as ações que demandam responsabilidade civil, responsabilidade criminal dos prepostos e a

responsabilidade ética e social das organizações, maior é a tendência de responsabilizar os empregados pelos acidentes.

Os recentes estudos apresentados pela literatura não têm deixado dúvidas sobre a centralidade do papel dos fatores organizacionais como a principal causa da ocorrência dos acidentes (ALMEIDA, 2001; HOPKINS, 2000; REASON, 2000).

Apresentou-se assim, como uma oportunidade, estudar os acidentes ocorridos em uma mineradora multinacional no estado de Minas Gerais, pelas razões apresentadas a seguir.

Apesar de alcançar baixas taxas de frequência¹⁷ de acidentes pessoais com afastamento e de ter recebido premiações de cinco estrelas nos últimos cinco anos, pela sua conformidade aos elementos-chave do programa NOSA, no mesmo período ocorreram três acidentes fatais do trabalho (2000, 2002, 2003). Além disso, aconteceram vários acidentes de alto potencial de lesão a pessoas e danos materiais, o que tem comprometido suas metas estratégicas.

Esses resultados têm-se constituído em preocupações para o corpo diretor, que busca entender as razões desse fenômeno, uma vez que pesados investimentos financeiros têm sido feitos para implementações de melhorias dos locais de trabalho, em treinamento nos procedimentos operacionais, na realização de auditorias por especialistas nacionais e estrangeiros e na manutenção dos elementos gerenciais estabelecidos pelo órgão certificador.

¹⁷ A taxa de frequência de acidentes refere-se ao número de acidentes ocorridos em um intervalo de tempo pelo número de homens-horas-trabalhadas de exposição aos riscos no ambiente de trabalho.

O problema ora focado ganha dimensão quando se observa que a empresa pesquisada tem como meta estratégica de segurança alcançar “Acidente Zero”, ou seja, garantir que nenhum empregado sofra qualquer lesão ou doença decorrente do trabalho.

Outras razões tornaram-se motivadoras para a realização desse estudo:

- a) A empresa não apresenta nenhum caso de doença ocupacional entre seus empregados;
- b) Possui um sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho reconhecido por um órgão certificador internacional, tendo recebido de 1998 a 2002 graduações cinco estrelas pelo seu desempenho na redução das taxas de acidente com afastamento;
- c) A empresa é reconhecida no setor mineral pela sua seriedade e empenho da alta direção no trato das questões de segurança, saúde e meio ambiente;
- d) A empresa possui suas ações negociadas na Bolsa de Nova York, sendo o valor dessas ações afetado pela ocorrência de acidentes e por danos ao meio ambiente, uma vez que sua imagem foi construída sob os pilares de ser um dos exemplos de empresa ambientalmente correta e segura.

Assim, o problema que essa pesquisa procurou investigar relaciona-se aos acidentes do trabalho ocorridos na mineradora pesquisada, mas a expectativa é poder contribuir para o estudo dos acidentes que ocorrem em diversas organizações, tendo em vista, de acordo com Dwyer (1991), tratar-se de um fenômeno social que atinge as sociedades modernas.

Em função do exposto, fundamentalmente constituiu-se como problema central para esse estudo responder a seguinte questão:

Quais fatores organizacionais podem estar contribuindo para a ocorrência dos acidentes do trabalho e como esses fatores se configuram?

5.3 Objetivo geral e específico

Consistente com o problema de pesquisa examinado no item anterior, este pesquisador teve por objetivo geral, mediante um estudo de caso, confrontar as três abordagens que buscam explicar as causas dos acidentes nas organizações: uma centrada no comportamento do empregado, outra que configura os acidentes como fenômenos ‘normais’ e aquela voltada para a análise da estrutura organizacional.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Identificar os fatores organizacionais que possam ser significativos para a ocorrência dos acidentes;
- Verificar o tratamento dado pela organização na análise das causas dos acidentes ocorridos.
- Contribuir para o desenvolvimento da geração de novos estudos que tenham como construto de análise a influência dos fatores organizacionais para a ocorrência dos acidentes.
- Contribuir com os gestores das organizações na compreensão e aceitação de que a análise dos fatores organizacionais constitui-se como uma ferramenta de gestão mais poderosa na prevenção de acidentes do que os modelos centrados em falhas dos operadores.
- Contribuir com os gestores das organizações com instrumentos e conhecimentos capazes de ensejar estratégias de prevenção mais eficazes.

5.4 Concepção da pesquisa

O acidente do trabalho é um fenômeno complexo com gênese em multi-fatores e, tem sido largamente reconhecida a necessidade de ser cientificamente analisado por abordagens multi-disciplinares. Conseqüentemente, numerosos modelos e teorias têm sido desenvolvidos através da história da ‘pesquisa de acidentes’ na tentativa de explicar, em termos gerais como os acidentes ocorrem (BIRD, 1974; LAFLAMME; SVANSTROM; SCHELP, 1999; REASON, 2000).

Reason (2000, p.2) afirma que “cada acidente tem seu próprio padrão individual de causa e efeito e ...nós claramente precisamos investigar mais profundamente dentro das estruturas e processos para encontrar o nível adequado de explicação”.

Dela Coleta (1991, p.19) tem o mesmo ponto de vista ao afirmar que

os acidentes, em geral, por se constituírem fenômenos altamente complexos, com número muito elevado de variáveis envolvidas na sua ocorrência, com multiplicidade de enfoques e interpretações, determinam a necessidade de redobrados cuidados do ponto de vista metodológico em seu estudo, para que possam ser garantidos níveis mínimos de operacionalidade, confiabilidade, réplica e generalidade de achados.

Tais preocupações conduziram à busca dos fundamentos metodológicos disponíveis na literatura que pudessem guiar esse estudo. Utilizou-se dos métodos de pesquisa social e organizacional propostos por Bayley (1994), Bryman (1989), Dwyer (1991), Dejours, Abdoucheli e Jayet (1994) e Dejours (1987), Laflamme, Svanstrom e Schelp (1999).

É importante ressaltar que a pluricausalidade dos acidentes constitui-se em uma barreira nessas pesquisas. Outra dificuldade é a validação dos resultados encontrados. É preciso, então, atentar que os resultados encontrados como causas dos acidentes em uma organização

podem não se constituir, necessariamente, em explicação plausível em outra. Essa é uma das limitações apontadas pelos estudos de caso. No entanto, conforme ressalta Yin (2001) há que se entender, que os fundamentos metodológicos da pesquisa científica aplicados em uma organização, levando em conta as especificidades locais, servem de base estrutural para disseminação e aplicação do conhecimento adquirido em outras.

A multiplicidade de variáveis envolvidas nos estudos dos acidentes permite que cada pesquisador investigue os fatores que, em seu ponto de vista, possam constituir-se em explicações plausíveis sobre uma determinada ocorrência e na prevenção de eventos similares.

A título de exemplo, apresentam-se algumas variáveis consideradas nos estudos sobre os acidentes.

Dela Coleta (1991) estudou a correlação de reincidentes em acidentes em diferentes períodos na indústria da construção civil no Brasil. Concluiu que a demissão dos reincidentes não traria qualquer ganho significativo em termos de taxa de redução de acidentes.

Waldvogel (2002) fez uma análise detalhada dos acidentes fatais de acidente do trabalho em São Paulo. A autora apresentou a caracterização demográfica e epidemiológica dos diferentes perfis da população acidentada e da população potencialmente exposta ao risco de um acidente do trabalho.

Da mesma forma que Waldvogel, Jurza (2002) traça uma análise do perfil dos acidentes fatais do trabalho visando caracterizar demograficamente e especialmente aqueles ocorridos nos anos de 1997 e 1998, no estado de Minas Gerais.

Importantes estudiosos brasileiros têm pesquisado as condições ergonômicas a que são submetidos os trabalhadores: Lima e Assunção (2002); Baumecker (2000); Salim (2002), Borges (2000). Outros estudos têm se concentrado no entendimento das formas de gestão da segurança, Lima (2002), Carrieri (2002), Oliveira (2002).

Pode-se observar, pelos estudos acima e em vasta literatura sobre o assunto, que diferentes enfoques conduzem a olhares diferenciados sobre as causas dos acidentes. Esse estudo alinha-se mais com os recentes estudos, que buscam compreender a organização como preditora para as causas dos acidentes.

Para identificar os fatores organizacionais significativos para a ocorrência dos acidentes na mineradora pesquisada, buscou-se substanciar nos estudos de Turner (1978), Reason (2000), Hopkins (1999 e 2000), Itoh, Abe e Andersen (2002), Macrae, Pidgeon e O'Leary (2002), dentre outros.

Para a pesquisa dos fatores organizacionais como preditores dos acidentes utilizou-se em um primeiro momento, uma pesquisa de cunho qualitativo e posteriormente decidiu-se aplicar uma pesquisa quantitativa.

5.5 A pesquisa qualitativa

Foi desenvolvida neste trabalho uma pesquisa de cunho qualitativo, adequada ao tipo de problema que constitui o objetivo do estudo que se realizou na mineradora. A pesquisa qualitativa é um campo multidisciplinar que utiliza conhecimentos das disciplinas tradicionais, tais como, psicologia, sociologia, ciência política, antropologia, história e

economia, para tentar explicar os complexos fenômenos organizacionais (YIN, 2001). Essa multidisciplinaridade vem ao encontro do estudo sobre os acidentes do trabalho, visto não se constituir em um fenômeno isolado dentro do contexto social e organizacional.

A pesquisa qualitativa, por envolver uma abordagem interpretativa, procura entender os fenômenos em seu ambiente natural, tentando dar-lhes sentido ou interpretá-los em termo dos significados que as pessoas atribuem a eles (VERGARA, 2004). Quando se trata de interpretar os acidentes do trabalho, uma dificuldade bem destacada por Laille e Dionne (1999, p. 32) é o componente ‘fator humano’. Entendem que “os fatos humanos são, por outro lado, mais complexos que os fatos da natureza”. A pesquisa qualitativa, pela utilização de técnicas de entrevistas em profundidade e análise de discurso, facilita ao pesquisador lidar com a variabilidade desse componente. A quase totalidade das pesquisas sobre acidentes utiliza-se da pesquisa qualitativa (ALMEIDA, 2001; BAUMECKER, 2000; HOLLNAGEL et. al., 1999; LIMA, 2002; SALMINEN; TALLBERG, 1996).

A pesquisa qualitativa permite ao pesquisador extrair os fatos na origem através de materiais empíricos, tais como: entrevistas, observação, interpretação de documentos, experiência pessoal, dentre outros.

Denzin e Lincoln (1994) ponderam que a riqueza da pesquisa encontra-se na escolha adequada das questões práticas relacionadas com o contexto onde elas se inserem. Para Vergara (2004) é importante que as questões sejam construídas com base no referencial teórico pesquisado.

Considera-se que o fenômeno social tem características próprias: é incapaz de se reproduzir, é ambíguo e não claramente definido. O acidente do trabalho, enquanto fenômeno social, não

pode ser reproduzido, nem teria sentido, mas o conhecimento de suas características possibilita o aprendizado organizacional (BRAGA, 1987; DWYER, 1991, LAFLAMME, SVANSTROM; SCHELP, 1999).

5.6 A pesquisa quantitativa

Durante a fase de tratamentos dos dados qualitativos e com base no referencial teórico que suporta esse trabalho, decidiu-se realizar uma pesquisa quantitativa utilizando-se de um questionário com perguntas fechadas e escala de gradação de seis pontos do tipo *Likert* com questões “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. O questionário foi construído visando atender diversos objetivos. Dentre eles destaca-se: a) confirmar conceitos explicitados nas entrevistas em profundidade, b) verificar a compreensão dos fundamentos teóricos das abordagens sobre os acidentes e, c) verificar a percepção dos gestores e empregados dos fatores apontados pelos estudiosos como causas dos acidentes.

O questionário foi submetido ao tratamento estatístico da modelagem de equações estruturais utilizando-se o programa computacional LISREL buscando verificar se haveria relações causais nos construtos pesquisados. Esse procedimento vem ao encontro de fundamentos teóricos desenvolvidos por alguns pesquisadores que se contrapõem ao pensamento linear e mecanicista de causalidade entre os elementos do sistema. Eles buscam verificar as possíveis correlações entre as variáveis (GRIMM; YARNOLD, 2000; HAIR et. al., 1998; KELLOWAY, 1998; MALHORTA, 2001).

Buckley (1971) observa que o problema da causalidade na teoria social tem sido focado pela Sociologia, ao dedicar suas energias à demonstração de proposições básicas de que uma

parte ou aspecto da sociedade estar relacionada com outras. O autor considera que um instrumento fundamental tem sido a simples medida estatística de associação, que evidencia a relação entre duas, às vezes, três variáveis. Ele tece uma crítica às técnicas tradicionais de mensuração que “se baseiam numa lógica bivalente e tendem a focalizar atributos de elementos de um sistema; em consequência disso, não se apropriam à plena dinâmica do processo de sistema, sobretudo quando os circuitos de realimentação modificam os parâmetros iniciais (BUCKLEY, 1971, p.103)”.

Buckley (1971) reforça ainda que não interessa aqui, essencialmente, os vários tipos de funções matemáticas que ligam duas variáveis, mas é pertinente chamar a atenção para elas. Ao passo que os instrumentos metodológicos tradicionais geralmente focalizam ou supõem uma simples relação linear, a pesquisa mais recente está evidenciando a importância de outras funções para uma compreensão dinâmica do desenvolvimento, da manutenção ou da mudança dos sistemas sociais.

Tanto Buckley (op. cit.) quanto Hair (op. cit.) apontam que os modernos teóricos dos sistemas reconheceram há muito que o simples fato de se acharem algumas variáveis inter-relacionadas de uma maneira sistêmica não significa necessariamente que cada qual tenha o mesmo peso na produção de estados característicos do sistema. Qualquer variável sistemática pode percorrer toda a gama, desde a insignificância até a primazia incontestada.

Um ponto positivo no estudo da correlação das variáveis foi que “com o advento do modelo do equilíbrio mecânico, o reconhecimento da importância dos acontecimentos, variáveis ou elementos de sistemas mutuamente inter-relacionados, pôs em dúvida os recursos mais simplificados à causalidade (BUCKLEY, 1971, p.105)”. Esse conceito torna-se fundamental

no aprimoramento da utilização dos diversos métodos de investigação de acidentes que têm, em sua grande maioria, uma tendência de causalidade linear (LIMA; ASSUNÇÃO, 2002).

O limite entre a pesquisa qualitativa e a quantitativa, cada vez mais, se apresenta de forma mais flexível (DENZIN; LINCOLN, 1994; EASTERBY-SMITH et al., 1991). Para os autores essas filosofias estão posicionadas nos extremos opostos de um eixo contínuo, ao longo do qual se encontra uma enorme gama de opções de estratégias de pesquisa. A interface entre as duas termina por tornar difícil ao pesquisador adotar uma ou outra extremidade de forma pura em sua pesquisa. O que acontece normalmente é a compatibilização de aspectos de uma ou de outra para atender às características do problema de pesquisa.

Esses fundamentos nortearam a utilização dos métodos qualitativos e quantitativos para melhor entender as causas do tema pesquisado.

5.7 Estratégia da pesquisa

A estratégia adotada nesta pesquisa para atingir os objetivos propostos, foi valer-se do estudo de caso com ênfase exploratório descritivo-explicativo, utilizando-se análise amostral do tipo intencional na fase qualitativa e do tipo amostragem estratificada proporcional na fase quantitativa, sendo utilizada a técnica de modelagem por equações estruturais para tratamento dos dados.

Yin (2001) adverte que, embora o estudo de caso seja apropriado para uma investigação do tipo exploratório, essa estratégia pode ser usada tanto para estudos exploratórios quanto para descritivos e explanatórios, visto que os limites entre elas – ou as ocasiões em que cada uma é

usada – não são claros e bem definidos. Muito embora cada estratégia tenha características distintas, há grandes áreas de sobreposições entre elas.

A estratégia do estudo de caso justifica-se por permitir uma investigação em profundidade dos processos organizacionais e de gestão. Yin (2001, p.32) define que

Um estudo de caso é uma investigação empírica que :

- investiga um fenômeno contemporâneo em um contexto real, especialmente quando
- os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Bryman (1989) considera que o estudo de caso implica em um exame detalhado de um ou de um número pequeno de ‘casos’. Para ele, a unidade de análise pode ser tanto uma organização quanto pode, igualmente, ser departamentos e seções de uma organização ou entre redes de organizações. Uma pessoa, eventos ou atividades, um processo decisório de uma organização, pode ser considerada uma unidade de análise.

Yin (2001, p.21) destaca que “o estudo de caso contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos”. A freqüência do uso de estudos de caso é devido ao fato que eles permitem uma análise em profundidade e o entendimento de fenômenos específicos e permitem uma compreensão de casos que não podem ser duplicados experimentalmente (MUNSON, 1999).

A decisão de utilizar-se de uma pesquisa quantitativa teve como objetivo testar conceitos explicitados durante as entrevistas semi-estruturadas e verificação do entendimento na organização dos fundamentos apresentados na literatura sobre as teorias dos acidentes. Esse procedimento alinha-se ao preconizado por Vergara (2004) sobre a possibilidade de aplicação de ambos os tratamentos para melhor compreensão das variáveis pesquisadas.

5.8 Metodologia de coleta e análise de dados

5.8.1 Metodologia da pesquisa qualitativa

Para a coleta dos dados foi utilizado um roteiro de entrevista semi-estruturada – ANEXO A - e, como técnica auxiliar, questionários aplicados aos gestores da organização em todos os níveis.

A unidade de análise desse estudo de caso foi uma empresa de mineração atuando na produção e comercialização de mineral não-ferroso. As unidades de observação foram os gerentes, chefes de departamento, engenheiros e supervisores.

A empresa contava com 430 (quatrocentos e trinta) empregados que de acordo com o organograma da empresa estavam assim distribuídos:

- 19 na Gerência Geral
- 12 no SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
- 134 na Gerência de Metalurgia
- 113 na Gerência de Manutenção
- 37 na Gerência Administrativa (incluindo os 12 da área de Marketing)
- 115 na Gerência da Mina Subterrânea.

Em decisão conjunta entre o pesquisador e a direção da empresa foram selecionados os gestores a serem entrevistados (gerentes, chefes de departamento, engenheiros e supervisores). Foi também entrevistado um gerente geral corporativo que presta consultoria à

mineradora em projetos de melhoria contínua e de gestão de segurança e saúde ocupacional. Outro fator considerado preponderante é o fato desse gerente corporativo ter liderado as comissões para análise dos dois acidentes fatais ocorridos na mineradora e ter conhecimento do processo produtivo da organização.

Dessa forma, a amostra foi do tipo intencional, quando os participantes foram selecionados por pertencerem ao corpo gerencial constituído de 52 (cinquenta e dois) gestores, sendo entrevistados individualmente 48 (quarenta e oito) representando 92%, ou seja, só não foram entrevistados os que estavam em férias ou fora da unidade industrial no período dos sete dias que duraram as entrevistas. Dessa forma, a composição dos 48 entrevistados foi a seguinte: dois gerentes gerais, quatro gerentes, doze chefes de departamento, cinco engenheiros e vinte e cinco supervisores.

Cabe fazer um esclarecimento a respeito dos roteiros de entrevistas.

Para as entrevistas individuais foi constituído um roteiro de questões abertas que eram colocadas a cada entrevistado solicitando sua opinião ou percepção sobre o tema de estudo. Em função das respostas dos entrevistados aprofundava-se no conteúdo buscando compreender quais conceitos estavam sendo explicitados. Duas perguntas foram centrais para a condução do roteiro: a) Quais são os fatores, que na sua opinião, impactam positiva ou negativamente o desempenho em segurança do trabalho? e, b) Quais são os fatores que, na sua opinião, deveriam ser implementados para garantir um elevado desempenho de segurança do trabalho?

Para interpretação dos dados das entrevistas adotou-se a análise de conteúdo conforme definido por Bardin (1995) e de discurso proposto por Orlandi (2001). Para a autora, trata-se da aplicação de um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Essa técnica permite desvendar “as estruturas psicológicas e sociológicas tais como condutas, ideologias e atitudes (BARDIN, 1995, p. 41)”, além de evidenciar o verdadeiro significado daquilo que é dito. Para Orlandi (2001, p. 10) é na formulação que há um “investimento do corpo do sujeito presente no corpo das palavras. O momento em que o sujeito diz o que diz. Representa-se na origem do que diz com sua responsabilidade, suas necessidades. Seus sentimentos, seus desígnios, suas expectativas, sua determinação”. Para Bardin (op.cit.) essa técnica não possui um instrumento único, mas apenas algumas regras básicas que podem ser construídas ou adaptadas para cada tipo de discurso e para cada tipo de interpretação.

No Brasil não foram encontrados pesquisas com foco na identificação dos fatores organizacionais como preditores dos acidentes. Eles são apenas citados como fatores administrativos sem especificar ou verificar sua correlação nas causas dos acidentes. Dessa forma as categorias de análise, no que concerne aos acidentes, fundamentou-se, então, em estudos de autores estrangeiros que têm voltado suas pesquisas na compreensão das forças presentes no contexto organizacional que conduzem aos acidentes.

Antes das entrevistas individuais foi estabelecido um compromisso ético entre o pesquisador e o entrevistado em relação à confiabilidade das informações prestadas. Tanto Bailey (1994) quanto Foddy (2002) colocam a questão dos receios dos entrevistados de não terem o anonimato de suas respostas. Durante as entrevistas percebeu-se que alguns se sentiam expostos dependendo da questão formulada. Esse problema foi contornado repassando a

pergunta ao final de cada resposta, validando os dizeres e não fazendo qualquer anotação que pudesse conduzir a identificação do entrevistado. No entanto, não foi possível garantir que esse desconforto fosse totalmente contornado.

Outro ponto a destacar foi a estratégia usada para verificar se as perguntas funcionavam como se pretendeu. Imediatamente após a conclusão da questão formulada, era feita a leitura de todo o conteúdo anotado e perguntado ao entrevistado se as anotações realmente expressavam sua opinião e se haveria necessidade de recompor algum conceito explicitado. Esse procedimento funcionou como um pós-teste e ajudou de forma significativa na validação das perguntas/respostas.

5.8.2 Metodologia da pesquisa quantitativa

A literatura estrangeira contém diversos estudos quantitativos sobre acidentes. Cada autor investiga as variáveis que, em sua opinião, são preponderantes para o desencadeamento de um evento. Estuda-se variáveis desde lesões por parte do corpo até contextos ambientais. No entanto, a pesquisa quantitativa envolvendo fatores organizacionais como preditores dos acidentes também são recentes. Citamos, apenas, algumas que serviram de referencial teórico para essa pesquisa, por adotarem procedimentos metodológicos mais próximos desse estudo (COOPER, 2002; COX et. al., 1998; EINARSON, 1999; IVERSON; ERWIN, 1997; OLIVER et.al., 2002; SULZER-AZAROFF; LISCHIED, 1999).

A maioria dos estudos sobre acidentes é realizada pós-evento, pois conforme destacado por Becker (1998) os fatores organizacionais não são fáceis de capturar. A essa dificuldade soma-se o fato de que para os estudos dos fatores organizacionais, é preciso identificá-los e acompanhar o seu progresso através de estudos sistemáticos.

Para a realização da pesquisa quantitativa buscou-se, na literatura sobre o tema ‘acidentes’, os fundamentos teóricos que foram considerados interessantes investigar. Dessa forma foi montado um questionário contendo 116 variáveis. Algumas questões buscaram identificar os mesmos fatores sendo, portanto, elaboradas com pequenas alterações no conteúdo. Esse procedimento seguiu o proposto por Foddy (2002, p.67) de que “só excepcionalmente os investigadores colocam apenas uma pergunta sobre determinado tópico”.

Durante a fase de construção do questionário ele foi submetido a dois doutores em Administração, a quatro engenheiros de segurança e a oito técnicos de segurança, sendo as sugestões incorporadas a ele. A literatura especializada em ciências sociais indica as vantagens da aplicação de um pré-teste do questionário no contexto pesquisado. No entanto, como a empresa estava em fase de negociação de vendas de suas instalações industriais para uma grande mineradora nacional, sendo os dados de análise restringidos apenas à parte interessada, foi consensado e julgado prudente que não fosse aplicado um pré-teste havendo pessoas estranhas dentro da organização durante a fase de *due diligence*¹⁸. Esse procedimento não anula a validação do questionário conforme explicitado por Foddy (2002, p.202) visto que “é igualmente claro que os tradicionais procedimentos de pré-teste não asseguram uma adequada verificação sobre a validade das perguntas”.

Seguindo a sugestão de Foddy de que o investigador pode utilizar-se de certos números de procedimentos existentes para assegurar que “as perguntas funcionem nos termos pretendidos” (p.202), o pesquisador adotou o procedimento de não enviar o questionário via correio, mas de estar presente durante os três dias de sua aplicação. Isso favoreceu a retirada

¹⁸ A fase de *due diligence* é considerada aquela em que os interessados na aquisição de um negócio ficam dentro da empresa verificando dados, documentos, realizando entrevistas, acompanhando processos, etc. Considera-se prudente que qualquer dado que possa ser um fator restritivo nas negociações seja habilmente apresentado.

de dúvidas pelos respondentes e facilitou a percepção, pelo pesquisador, de quais perguntas continham erros de formulação.

Detectou-se durante a análise e tratamento dos dados, que 15 perguntas deveriam ser retiradas da análise, pelo fato de ter havido dificuldade de interpretação por erro de construção, repetição de conteúdo, não significância em relação ao objetivo da pesquisa e complexidade de conteúdo.

A pesquisa sobre fatores organizacionais constitui-se em tema recente não havendo muitas pesquisas quantitativas nessa área. Dessa forma, as questões colocadas que visavam captar as percepções dos gestores e empregados sobre o tema estudado foram todas elaboradas com base no referencial teórico citado no QUADRO 2.

QUADRO 2

Temas, indicadores, referencial teórico

(Continua)

Treinamentos	1. Recebimento de todos os treinamentos para execução das tarefas	Hopkins (1999,2000) Oliver et al. (2002)
	2. Deficiência de treinamentos	Perrow (1999) Reason (2000)
	3. Erro pela falta de treinamentos	Reber e Wallin (1984) Sulzer-Azaroff e Lischeid (1999)
	4. Objetividade dos treinamentos com os riscos das tarefas	
Cultura de segurança	1. Priorização e valorização	Erickson (2000)
	2. Consistência dos programas	Hopkins (1999,2000) Perrow (1999)
	3. Comprometimento	Pidgeon (1997)
	4. Aplicação de recursos	Reason (2000)
	5. Gerenciamento dos riscos	

(Conclusão)

Sistema de Gestão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consistência 2. Planejamento 3. Recompensas e punições 4. Coerência e Uniformidade de procedimentos 5. Estilo de liderança 6. Competências 	<p>Oliver et al. (2002) Patê-Cornell e Murphy (1996) Sulzer-Azaroff e Lischeid (1999)</p>
Conceito de Prevenção de Acidentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. É normal que alguns acidentes aconteçam 2. É possível prevenir todos os acidentes 3. Acidentes são devidos a falhas gerenciais 4. Acidentes são devidos aos erros dos operadores 5. Existem sistemas de gestão de segurança consistentes 6. Culpabilidade por acidentes 	<p>Oliver et al. (2002) Patê-Cornell e Murphy (1996) Sagan (1995) Sulzer-Azaroff e Lischeid (1999)</p>
Comportamento Gerencial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressão por produção 2. Planejamento versus execução 3. Comprometimento com a segurança 4. Conflitos gerenciais 	<p>Pidgeon (1997) Reason (2000) Hopkins (1999,2000) Perrow (1999)</p>
Conflito entre produção e segurança	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorização 2. Pressões 3. Conflitos 	<p>Hopkins (1999,2000) Perrow (1999) Pidgeon (1997) Reason (2000)</p>
Comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Divulgação dos riscos 2. Falhas ou falta 	<p>Hopkins (1999,2000) Oliver et al. (2002) Robbins (2002) Sulzer-Azaroff; Lischeid (1999)</p>
Comportamento dos empregados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normas e procedimentos 2. Comportamento de risco 	<p>Erickson (2000) Hopkins (1999,2000) Perrow (1999) Reason (2000)</p>

Com os dados colhidos pela aplicação do questionário pode-se construir um modelo causal de acidentes cuja metodologia encontra-se explicada no ANEXO C, utilizando-se dos indicadores dos construtos indicados no ANEXO B. Os construtos componentes do modelo causal proposto foram submetidos a técnicas estatísticas, principalmente modelagem por equações estruturais.

No tópico seguinte trataremos da definição e composição da amostra.

5.8.2.1 Dimensionamento da amostra e técnica de amostragem utilizada

Para o dimensionamento da amostra decidiu-se trabalhar com um nível de confiança de 95% e um erro máximo tolerável de 5%. Além disso, trabalhou-se com a fórmula que considera a maior variabilidade possível da população ($p=50\%$ ou $pq=25\%$).

$$n = \frac{Z_0^2 \cdot N \cdot PQ}{Z_0^2 \cdot PQ + (N - 1) \cdot \varepsilon^2}$$

Em que,

n = Tamanho desejável da amostra

N = População objeto (430)

Z_0 = Coeficiente da tabela da distribuição normal para o nível de confiança de 95% (1,96)

PQ = Variabilidade populacional (25%)

ε = Erro máximo tolerável

Utilizando-se a fórmula para a população objeto, constatou-se ser necessário trabalhar-se com uma amostra desejável (n_d) de 203 empregados, o que implica uma fração de amostragem de 47,21%. Assim, a amostra encontrada pode estar, inclusive, superdimensionada, porém, trabalha-se com a garantia de que o nível de confiança e o erro máximo tolerável serão atendidos.

Em seguida, procurou-se trazer para a amostra a ser extraída a mesma estrutura (composição) existente na população objeto, utilizando-se, portanto, a técnica de amostragem estratificada proporcional. A TABELA 1 retrata a composição desejável da amostra e a que foi efetivamente utilizada.

TABELA 1
Composição da amostra

Cargos	Composição da população		Composição desejável da amostra		Composição da amostra extraída	
Gerentes	N1	5	n1	2,36	n1	4
Chefes de Departamento	N2	12	n2	5,67	n2	9
Supervisores	N3	19	n3	8,97	n3	16
Técnicos/ Inspetores/ Engenheiros	N4	30	n4	14,16	n4	27
Operários/ Administrativos	N5	364	n5	171,84	n5	159
Total		N=430	n_d	203	n_e	n=215

Fonte: Dados da pesquisa

A tamanho da amostra extraída (n_e) foi de 215, não sendo a fração de amostragem alcançada em sua totalidade para os cargos operários e administrativos. Isto se deve ao fato de que, do total de 364, em torno de 57 empregados estavam de folga por trabalharem em regime de turno durante o período amostrado. Se extraído o contingente de folga teríamos a população-objeto no estrato correspondente aos operários/ administrativos de 307 (364-57) e população-

objeto de amostragem de 154 para este estrato, sendo a amostra de 159, representando, assim, uma fração de amostragem de 52%.

5.8.2.2 Limitações da pesquisa quantitativa

Durante a fase de construção do questionário ele foi submetido a dois doutores (um em Administração e um em Engenharia), a quatro engenheiros de segurança e a cinco técnicos de segurança, sendo as sugestões incorporadas a ele. A literatura especializada em ciências sociais indica as vantagens da aplicação de um pré-teste do questionário no contexto pesquisado. No entanto, como a empresa estava em fase de negociação de vendas de suas instalações industriais para uma grande mineradora nacional, sendo os dados de análise restringidos apenas à parte interessada, foi consensado e julgado prudente que não fosse aplicado um pré-teste havendo pessoas estranhas dentro da organização durante a fase de *due diligence*¹⁹. Esse procedimento não anula a validação do questionário conforme explicitado por Foddy (2002, p.202) visto que “é igualmente claro que os tradicionais procedimentos de pré-teste não asseguram uma adequada verificação sobre a validade das perguntas”.

Seguindo a sugestão de Foddy de que o investigador pode utilizar-se de certos números de procedimentos existentes para assegurar que “as perguntas funcionem nos termos pretendidos” (p.202), o pesquisador adotou o procedimento de não enviar o questionário via correio, mas de estar presente durante os três dias de sua aplicação. Isso favoreceu a retirada de dúvidas pelos respondentes e facilitou a percepção, pelo pesquisador, de quais perguntas continham erros de formulação. Detectou-se, assim, durante a análise e tratamento dos dados, que 15 perguntas deveriam ser retiradas da análise, pelo fato de ter havido dificuldade de

¹⁹ A fase de *due diligence* é considerada aquela em que os interessados na aquisição de um negócio ficam dentro da empresa verificando dados, documentos, realizando entrevistas, acompanhando processos, etc. Considera-se prudente que qualquer dado que possa ser um fator restritivo nas negociações seja habilmente apresentado.

interpretação por erro de construção, repetição de conteúdo, não significância em relação ao objetivo da pesquisa e complexidade de conteúdo.

Uma dificuldade encontrada para a construção das variáveis foi que o acidente, pela sua característica de ser multifacetado, multicausal e multidisciplinar têm gerado pesquisas com abordagens bem distintas umas das outras. A pesquisa sobre fatores organizacionais constitui-se em tema recente não havendo muitas pesquisas quantitativas nessa área. Dessa forma as questões colocadas visavam captar as percepções dos gestores e empregados sobre os temas estudados.

5.9 Caracterização da empresa estudada²⁰

5.9.1 O processo produtivo

A empresa pesquisada é uma mineradora tendo seu empreendimento instalado no estado de Minas Gerais, contemplando as seguintes etapas: lavra a céu aberto, lavra subterrânea, concentração, fundição e planta de ácido de um corpo de minério metálico não-ferroso sulfetado.

O depósito mineral foi descoberto em junho de 1983 e a construção das instalações iniciou-se em outubro de 1995. Em 1997 foi iniciada a lavra a céu aberto, em fevereiro de 1998 a produção e em outubro de 1998 deu-se início às operações da mina subterrânea. A partir de agosto de 2000 foi fechada a mina a céu aberto, tendo as operações se concentrado na lavra subterrânea.

²⁰ Atendeu-se à solicitação da empresa de não ter feita sua identificação pelo fato de estar em processo de venda. A venda das instalações foi concretizada no final de 2003.

Iniciou-se a operação com a lavra sendo realizada a céu aberto, com uma gradual passagem para o método subterrâneo. A operação de lavra consiste na retirada do minério que é transportado por caminhões para o setor de *britagem*. Nessa fase, o minério é triturado sendo transferido através de correias transportadoras para o setor *moagem*. Nesse ponto, toda a massa mineral é transferida para tanques, contendo agentes reagentes e coletores para separação do minério e do rejeito, por um processo denominado *flotação*. Faz-se em seguida um processo de filtração. Todo esse processo é denominado *concentração*, pois inclui todas as etapas necessárias para obtenção de um concentrado de minério que será encaminhado para a próxima fase.

O minério vindo da *concentração* é submetido a um processo de *fundição* em fornos denominados elétrico e flash. A tecnologia adotada para o processamento pirometalúrgico do concentrado sulfetado obtido da flotação objetiva a produção de "matte" (produto). O processo de fusão consiste em soprar o concentrado seco e pulverizado junto com ar enriquecido com oxigênio para dentro da câmara de fusão do forno, onde o material funde-se instantaneamente.

O matte é granulado e segue para estocagem e venda, enquanto a escória, que já recebeu todo o tratamento para aproveitamento de todo o minério, é encaminhada para as áreas de deposição de rejeitos. Os gases reduzidos no forno de fusão, ricos em dióxido de enxofre, são lavados e enviados para uma unidade de fabricação de ácido sulfúrico. O ácido sulfúrico concentrado é estocado em quatro tanques para futura comercialização.

Os produtos obtidos no processo produtivo são, então, o matte e o ácido sulfúrico. Praticamente toda a produção do matte é exportada e o ácido sulfúrico vendido para as indústrias de fertilizantes, papel e usinas de açúcar e álcool.

5.9.2 Os principais riscos do processo produtivo

O QUADRO 3 apresenta uma síntese dos principais riscos intrínsecos no processo produtivo que podem afetar a segurança e saúde do trabalhador.

QUADRO 3

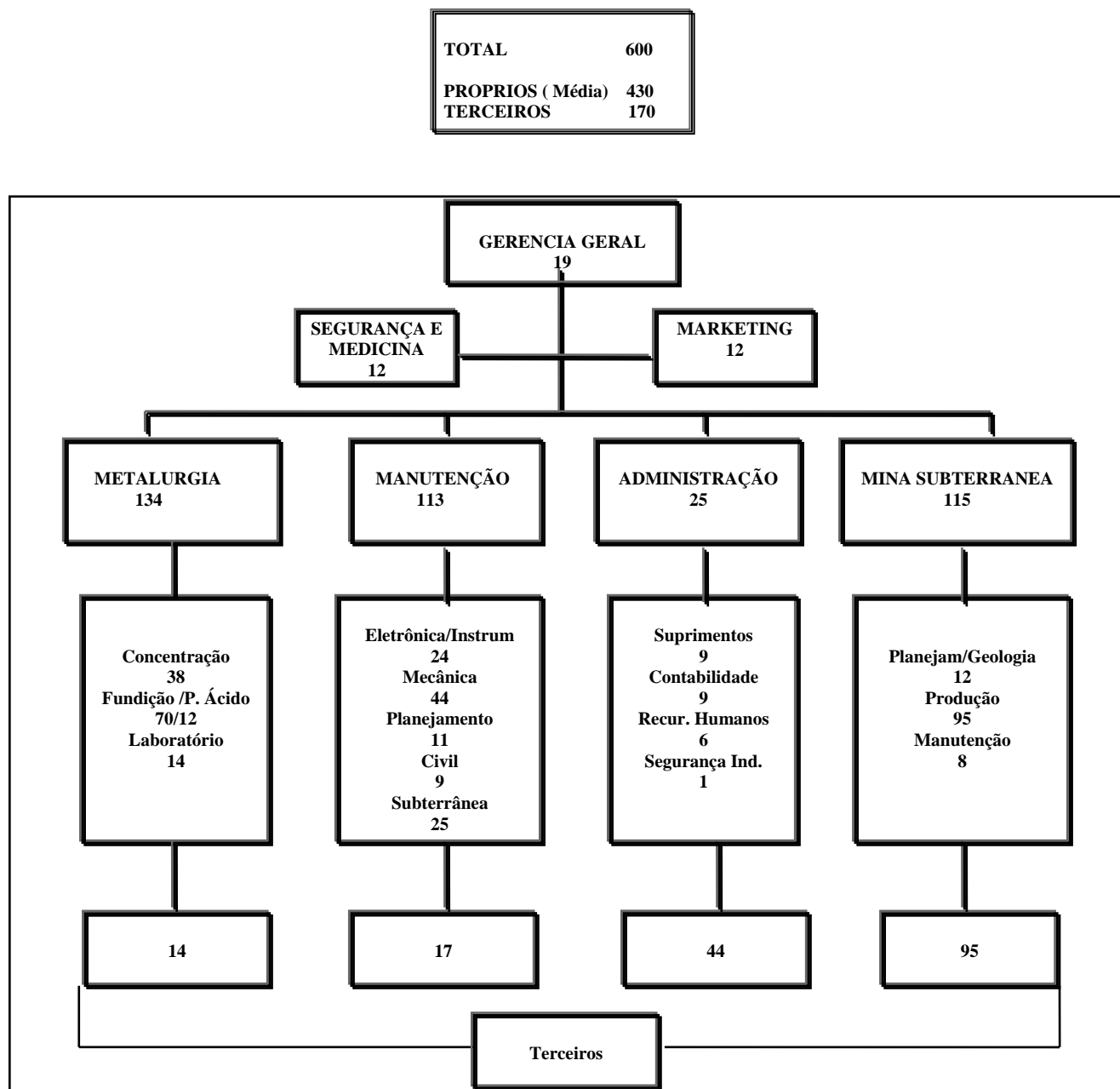
Riscos do processo produtivo

Principais processos	Síntese dos principais fatores de risco
Operação de lavra	Interação homem-máquina, utilização de explosivos, queda de rochas, poeiras minerais, incêndio, sistemas elétricos, quedas de nível, ventilação.
Concentração	Contato com partes móveis, substâncias químicas, sistemas pressurizados, sistema elétrico, quedas de nível.
Fundição	Contato com partes móveis, sistema elétrico, quedas de nível, substâncias químicas, explosões, sistemas pressurizados, espaços confinados, fumos metálicos.
Planta de ácido	Sistema elétrico, quedas de nível, substâncias químicas, espaços confinados.

5.9.3 A estrutura administrativa

O organograma abaixo representa uma visão da média de empregados próprios e terceiros distribuídos por setor da empresa.

QUADRO 4
Organograma da empresa



Fonte: Dados fornecidos pela empresa

A estrutura administrativa encontra-se distribuída da seguinte forma: um gerente geral; quatro gerentes, doze chefes de departamento; dezenove supervisores; trinta técnicos e engenheiros; trezentos e sessenta e quatro operários e administrativos.

5.9.4 O sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional

Desde o início, atendendo às prerrogativas de seu projeto, todas as instalações, do canteiro de obras até o seu comissionamento, a empresa foi construída de acordo com os princípios basilares do sistema NOSA. O grupo industrial, responsável pelo aporte financeiro da empresa, já possuía experiência nacional e internacional na gestão desse sistema de segurança e saúde ocupacional. Dessa forma, a cultura de segurança seria implantada por profissionais especializados e com experiência no desenvolvimento desse modelo.

A cultura de segurança é disseminada entre os empregados adotando o mesmo fundamento preconizado por Bird (1974), ou seja,:

Todas as lesões e doenças ocupacionais, assim como os incidentes de segurança e meio ambiente, podem ser prevenidos. O objetivo de todos é alcançar o acidente zero.

O sistema de segurança e saúde ocupacional implementado, NOSA, é largamente utilizado nas outras operações internacionais do Grupo. O sistema NOSA é altamente estruturado e razoavelmente abrangente em escopo, sendo considerado como um dos mais consistente sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional, cobrindo 5 principais áreas: edificações e condições do ambiente; proteções elétrica, mecânica e individual; gerenciamento de incêndio e outras emergências; registro e investigação de incidentes e gerenciamento Organizacional. Cada uma das 5 áreas é detalhada em elementos que suportam as ações que dão consistência ao sistema.

A definição de responsabilidade e comprometimento de cada empregado com a segurança é um dos elementos chaves do sistema. A responsabilidade pela segurança encontra-se no gerenciamento e a responsabilidade final é do Gerente Geral. Ao creditar a responsabilidade

final da segurança ao Gerente Geral o objetivo é garantir a disseminação da cultura de segurança para todos os empregados.

A empresa alcançou boas taxas de frequência de acidentes comparadas com empresas similares no Brasil. No entanto, após 10 anos utilizando-se de mesmas práticas, existe um reconhecimento da empresa da necessidade de buscar novas metodologias que estejam mais alinhadas ao desenvolvimento dos comportamentos individuais, que na visão da empresa, têm sido fatores restritivos para um melhor desempenho em segurança. Reconheceu-se, ser necessário focar nos “atos inseguros” ou no “comportamento”, razão pela qual buscou-se implementar o sistema de observar as condições sob as quais o empregado realiza suas tarefas.

Além disso, a empresa buscou outros programas que pudessem fortalecer sua gestão de segurança, dentre eles: a) cinco minutos diários de segurança realizados antes do início do turno; b) inspeções SMAT²¹/ Dupont realizadas pelos empregados visando observar as condições dos locais do trabalho e o comportamento dos empregados na realização de suas tarefas. Esse modelo segue as premissas do comportamento baseado na segurança, cujos fundamentos foram divulgados pelo Behavioural Science Technology, conforme detalhado no capítulo anterior; c) reuniões semanais do corpo diretor para discussão de todas as pendências e problemas detectados na condução do sistema NOSA; d) padrões de segurança corporativos seguindo a orientação da matriz, que visam melhorar as condições de segurança e saúde ocupacional; e) auditorias internacionais e internas. A empresa é auditada anualmente pela conformidade aos elementos do sistema NOSA, tendo recebido desde 1998 graduação de cinco estrelas por alcançar média de cumprimento das metas do sistema acima de 90%. A

²¹ Safety management and audit training. (N.T. Treinamento em auditoria e gerenciamento da segurança - Livre tradução)

cada dois anos a empresa é auditada por auditores internacionais pertencentes a outras operações do grupo no mundo para verificação do cumprimento dos padrões corporativos. Além disso, a empresa mantém competições internas entre as gerências visando fomentar a implementação do sistema e o desenvolvimento da cultura de segurança entre os empregados. Desenvolveu diversos programas de análise de riscos de seu processo produtivo, conforme as melhores praticas internacionais de PRA – Process Risk Assessment (Avaliação de Riscos dos Processos) e intenso programa de treinamentos para garantir a assimilação dos fundamentos conceituais do sistema NOSA e a operacionalidade das operações.

Em síntese, pode-se dizer que trata-se de uma empresa de padrão mundial de boas práticas para a prevenção dos acidentes. Portanto, passaremos à descrição e análise dos dados visando responder as perguntas dessa pesquisa.

CAPITULO 6

TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

6.1 Introdução

Os procedimentos metodológicos para realização dessa pesquisa obedeceram a duas etapas: uma qualitativa e outra quantitativa.

A primeira teve início em abril de 2002, com a participação do pesquisador na comissão de análise de um acidente fatal ocorrido naquele mês na empresa, tendo este acompanhado toda a metodologia de investigação, desde a formação da equipe até a apresentação final do resultado ao presidente e gerentes da empresa. Nessa houve a presença de um auditor estrangeiro, especialista em trabalhos de mineração subterrânea. A partir de julho, iniciou-se a coleta de dados mediante entrevistas em profundidade e a distribuição dos questionários. Essa etapa consumiu 5 dias de trabalho na área industrial da empresa.

A segunda etapa da pesquisa constituiu-se da aplicação de um questionário, composto por 116 questões, posteriormente refinado para 101, visando captar a percepção dos empregados da empresa sobre a temática ‘segurança do trabalho’ em suas diversas dimensões. Essa etapa foi realizada em setembro de 2003. Conforme explicado no capítulo 5, as variáveis no questionário visaram atender a diversos objetivos. A teoria conduziu à especificação de uma rede de relações causais (cadeia nomológica) que, por sua vez, juntamente com a pesquisa qualitativa, orientou a elaboração do questionário. Construiu-se um modelo causal de acidentes que foi submetido a técnicas estatísticas, principalmente modelagem por equações

estruturais, que permite estimar os parâmetros das relações causais entre os construtos considerados agrupados em dimensões interpretáveis da questão em estudo (GRIMM; YARNOLD, 2000; HAIR et. al.,1998; KELLOWAY, 2001; MALHORTA, 2001).

Na primeira parte deste trabalho serão discutidas as conclusões decorrentes da pesquisa qualitativa e, em seguida os dados da pesquisa quantitativa.

6.2 Tratamento e análise qualitativa dos dados da pesquisa

6.2.1 Análise do questionário e entrevistas

Participaram da pesquisa 48 empregados, sendo 2 gerentes gerais, 4 gerentes, 12 chefes de departamento, 5 profissionais de nível superior e 25 supervisores. Desse total, 35 dos 48 entrevistados responderam dois questionários cada um: um sobre perfil demográfico, condições físicas e sociais de trabalho, fontes de pressão no trabalho e comprometimento; e um sobre as competências requeridas pela empresa.

A TABELA 2 mostra que a empresa possui um quadro de pessoal composto de profissionais jovens (62,8%) sendo apoiado por profissionais mais experientes (37,2%). Por se tratar de uma empresa que iniciou a construção de suas instalações industriais em 1995, o tempo médio de trabalho na empresa está abaixo de 7 anos (77,2%), sendo constituído por profissionais com mestrado (2,9%), pós-graduação completa e incompleta (23,8%), com curso superior completo ou incompleto (50%) e com segundo grau incompleto apenas 23,5%.

TABELA 2

Principais características levantadas junto aos profissionais entrevistados.

Característica segundo:	Composição da amostra	
Sexo.....	88,6%	Masculino
	11,4%	Feminino
Faixa etária em anos.....	5,7%	até 29
	57,1%	de 30 a 39
	28,6%	de 40 a 49
	8,6%	de 50 a 59
Estado civil.....	77,1%	casado
	17,1%	solteiro
	5,8%	separado/ divorciado
Tempo de trabalho na empresa anos.....	34,3%	0 a 3
	42,9%	3 a 7
	5,7%	7 a 11
	17,1%	acima de 11
Horas diárias trabalhadas.....	5,7%	de 6 a 8
	20,0%	até 8
	37,2%	8 a 10
	37,1 %	10 a 12
Razões do excesso de horas trabalhadas.....	6,1%	escolha pessoal
	27,2%	cobrança sutil
	66,7%	necessidade
Escolaridade.....	23,5%	2º grau incompleto
	20,6%	superior incompleto
	29,4%	superior completo
	2,9%	pós-grad. incompleta
	20,9%	pós-grad. completa
	2,9%	mestrado

Fonte: Dados da pesquisa

6. 2. 2 Metodologia para análise e discussão dos fatores organizacionais

Tem-se, atualmente, um bom entendimento de que o acidente é um fenômeno complexo e multicausal. Dificilmente, durante a análise de um acidente, encontra-se uma causa única para a sua ocorrência.

Da mesma forma, o modelo causal desenvolvido por Heinrich (1959), que apresenta a falha humana como principal responsável pelo acidente e cujo enfoque centra-se na culpabilidade do operador, mostra-se inadequado para responder às demandas atuais da prevenção de acidentes.

Reason (1999, 2000) conceitua como situações que levam à ocorrência de erros: falhas ativas e falhas latentes. As falhas ativas são aquelas de efeito imediatas e provocadas pelos operadores que executam a atividade. Os operadores são considerados como o último elo da seqüência de eventos (LLORY, 1999). Já as falhas latentes são aquelas disseminadas nos diversos estratos da estrutura organizacional, que podem permanecer adormecidas e ocultas no sistema por um bom tempo e, em determinado momento, formam uma cadeia em reação e conduzem ao acidente. Essas falhas são geradas durante o processo de tomada de decisões administrativas, favorecendo em determinado momento o desencadeamento das falhas ativas.

Dentro desse conceito é que os fatores organizacionais considerados restritivos para o desempenho em segurança dessa mineradora serão apresentados e discutidos neste capítulo.

Não será conduzida uma análise das duas fatalidades ocorridas (2002, 2003) de forma separada, pois tornaria cansativa a repetição dos fatores considerados. Portanto, todos os pontos abordados nesta análise serão apresentados de forma integrada. Em função disto, uma ocorrência em determinado momento poderá ser mais destacada que outra, dependendo das causas consideradas mais significativas para o desencadeamento do evento.

A análise e interpretação dos dados serão fundamentadas pelas entrevistas em profundidade, pelos questionários aplicados durante as fases de pesquisa qualitativa e quantitativa, nas informações e entrevistas realizadas com supervisores, chefes de departamento e gerentes após a realização dos questionários aplicados, nos resultados evidenciados pelos procedimentos estatísticos e na análise documental disponibilizada pela empresa.

Com o objetivo de permitir ao leitor um melhor entendimento da condução da análise, que visa explicitar como os fatores latentes tornam-se presentes na estrutura da organização, será apresentada uma síntese dos dois últimos acidentes fatais ocorridos na mineradora, o primeiro em 2002 e o segundo em 2003.

6.2.3 Breve descrição do acidente fatal de 2002

Um operador de carregadeira LHD – máquina usada para a movimentação de minério em minerações subterrâneas – recebeu de seu supervisor a ordem para que buscasse um compressor de ar comprimido que estava no nível inferior da mina e o deslocasse para o nível superior, onde seus colegas de trabalho o aguardavam para iniciar suas tarefas. Ao chegar ao local onde estava o compressor de ar comprimido, o operador utilizou-se de correntes de aço para conectá-lo à carregadeira. Durante o deslocamento pela rampa, caminho inclinado que permite a conexão dos diversos níveis de uma mina subterrânea, a corrente rompeu-se duas vezes. O próprio operador se encarregou de refazer a ligação. Ao atingir o nível onde o compressor deveria ser entregue, o operador deslocou-se através de uma galeria horizontal para o local definido pelo supervisor. No entanto, antes de chegar ao local determinado, novamente a corrente se rompeu.

Enquanto o operador iniciava o trabalho de re-conectar o compressor à carregadeira, chegaram ao local três empregados que trabalhavam na manutenção de equipamentos. Estes, naturalmente, se dispuseram a ajudá-lo na tarefa. Para a aproximação entre a carregadeira e o

compressor foram necessários movimentos da carregadeira, para frente e para trás, até que a conexão fosse realizada.

Terminada a tarefa, os empregados se deslocaram para a lateral da galeria. O operador entrou na cabine e acelerou a carregadeira com o objetivo de seguir em frente até o local onde o compressor deveria ser deixado. No entanto, ao invés de ir para frente, a carregadeira deslocou-se para trás. Como a conexão entre a carregadeira e o compressor não era rígida, o conjunto se desarticulou e atingiu o empregado que estava postado na lateral da galeria, esmagando-o contra a parede. Devido aos graves ferimentos, o empregado veio a falecer nas horas seguintes. O acidente ocorreu em 16/04/2003.

6.2.3.1 Conclusões da comissão de investigação do acidente

A comissão de investigação, depois de analisar as entrevistas e os dados, concluiu que a **causa raiz** do acidente foi o uso de um método de reboque de um equipamento não adequadamente projetado para tal.

Os equipamentos envolvidos no acidente, a carregadeira LHD e compressor, não possuíam nenhum dispositivo de acoplamento tecnicamente aprovado. Esta tarefa foi, portanto, realizada em desacordo com o padrão corporativo de segurança. Entretanto, uma vez iniciada a tarefa, uma série de fatores adicionais, contribuíram para o acidente.

Os principais foram:

- A posição das pessoas no local, muito próximas aos equipamentos móveis.

- Uma operação incorreta do equipamento (LHD) levando à seleção equivocada do sentido de movimento.
- Uma vez iniciado o movimento incorreto, também não houve a apropriada atuação no sentido de pará-lo por inabilidade ou falta de tempo.

Por outro lado, estes fatores contribuintes se manifestaram por falhas anteriores do sistema de gerenciamento de segurança, principalmente:

- Proximidade das pessoas junto aos equipamentos móveis em movimento devido a procedimento incompleto sobre este tema.
- Má seleção do sentido de movimento da LHD e inabilidade do operador para pará-lo.
- Treinamento inadequado, comprovado pela provável baixa familiaridade do operador com os comandos da LHD e no transporte de equipamentos por sistema de reboque.
- Inapropriado sistema de priorização de ações de correções ou bloqueio e não correção de desvio em tempo adequado e tolerância em permitir uso de equipamentos, mesmo após serem reportados acidentes.
- Mudança do sistema de reboque do compressor sem o apropriado cumprimento do procedimento da norma de gerenciamento de mudanças definida pela empresa.
- Suposta falha na Função Neutro da LHD, havendo deficiência no sistema de registro e verificação das condições mínimas aceitáveis para a liberação e ou bloqueio de equipamentos diante de falhas identificadas.

Percebe-se claramente que não se pode creditar esse acidente a um ato inseguro do empregado conforme apontado por Heinrich (1959) que pontua ser os atos inseguros responsáveis por mais de 95% dos acidentes. A totalidade dos itens acima enumerados evidenciam fatores organizacionais, tais como, posição inadequada de pessoas próximas ao equipamento, deficiência no treinamento do operador, sistemas de engenharia inadequados, falhas de manutenção, permissividade de condições inadequadas e desconhecimento da operação dos comandos pelo operador. Esses fatores serão amplamente discutidos nos próximos tópicos desse estudo.

Destaca-se, aqui, que são essas as condições latentes que conforme Reason (2000) criam condições propícias para a ocorrência dos acidentes.

6.2.4 Breve descrição do acidente fatal de 2003

Dois operadores de mina executavam a tarefa de preparação de detonação com explosivos de uma porção de rocha em um realce aberto²². Após avaliação conjunta com o supervisor, eles deram início à tarefa pelo abatimento de choccos (pedras que ficam soltas no teto e paredes das galerias) a aproximadamente 30 metros da frente onde seria feito o carregamento dos explosivos. Depois de terem abatido choccos por mais ou menos três horas eles chegaram à frente e, considerando (em conjunto com o supervisor) que a área estava em condição segura, posicionaram a plataforma Normet, equipamento que permite o trabalho de pessoas dentro de uma cesta elevatória. Nesta fase, o trabalho seria dar início à limpeza de desobstrução dos furos e posterior carregamento e detonação com explosivos.

²² Denomina-se realce aberto, ao vazio que fica na rocha depois que é extraído o minério que será processado na planta de beneficiamento para obter o produto final. Nesta mina, o realce aberto constituía-se de um espaço aberto com aproximadamente 30 metros de altura entre dois níveis.

Juntos na cesta, eles tiveram dificuldades na tentativa de desobstrução de três furos da primeira linha a ser detonada. Após reposicionarem o equipamento, um operador então se situa fora da cesta, no piso da galeria, e outro permanece na cesta, continuando as tentativas de desobstrução dos furos. Tendo trabalhado por 30 minutos nos furos da primeira linha a ser detonada, fazem o ajuste da cesta para a limpeza da segunda linha de furos. A partir desse momento o operador que está dentro da cesta posiciona-se de costas para o realce em aberto. Em determinado momento, um grande bloco de rocha (choco) deslocou-se do teto, atingindo o braço de elevação e o cesto da Normet. O impacto do bloco provocou a queda do operador para fora do cesto, fazendo com que ele caísse a uma altura de aproximadamente 32 metros até o piso do sub-nível inferior. Por volta de 05:50hs do primeiro turno da mina (0:00 às 08:00hs) da manhã do dia 15 de abril de 2003, o operador de mina subterrânea veio a falecer.

6.2.4.1 Conclusões da comissão de investigação do acidente

- Não identificação do potencial de queda de uma altura de 32m.
- Ineficiente atirantamento²³ do maciço
- Procedimento ineficiente de abatimento.
- Padrões de trabalho inadequados para as atividades de detonação do furo central de abertura da face livre (padrão e aplicação)
- Não realização de inspeção da condição geomecânica do local após seqüência de detonações no local

²³ Instalação de dispositivos mecânicos que são instalados na rocha para proteção do teto e laterais das galerias contra o deslocamento de blocos de rocha. Essa operação é uma das mais importantes tarefas que oferece garantia para a realização dos trabalhos dentro de uma mina subterrânea.

- Funcionário trabalhando sobre plataforma, sem a possibilidade de comandá-la de dentro do cesto.
- Máquina desligada ou comando de ligar inoperante.
- Funcionário executando tarefa posicionado de costas para área de maior risco.
- Ritmo acelerado de detonações.

Pela análise documental, observa-se que a empresa demonstra maturidade nas análises efetuadas dos acidentes. Existe um procedimento corporativo que estipula que todos os acidentes fatais e de alta gravidade deverão ser investigados por uma comissão especialmente constituída. O coordenador dessa comissão deverá ser um gerente geral externo à unidade onde houve a ocorrência sendo apoiado por consultores externos, quando o caso exigir. A empresa utilizou a metodologia de árvore de causas, nas duas análises realizadas, para explicitar a causa raiz da ocorrência.

No entanto, torna-se necessário aprofundar a análise dos acidentes para compreender as razões de como os fatores organizacionais tornam-se falhas latentes pelas práticas gerenciais.

6.2.5 As falhas ativas

A principal falha ativa ocorrida na fatalidade de 2002, que poderia ser considerada, foi o operador iniciar o movimento da carregadeira sem se certificar se o último comando havia sido para frente ou para trás, visto o equipamento manter o último comando. Como ele não fez essa checagem, o sistema tornou-se vulnerável ao erro e, o equipamento moveu para trás ao invés de ir para frente.

Na conclusão da comissão de investigação apontou-se ‘má seleção do sentido de movimento da LHD e inabilidade do operador para pará-lo. Esse fato não pode ser creditado como uma falha ativa, visto o treinamento do operador ter sido negligenciado e sua habilidade na operação desse equipamento não ter sido avaliada na fase de recrutamento e seleção. Essa foi uma falha tipicamente latente.

Na fatalidade ocorrida em 2003 não foi encontrada uma ação do operador que pudesse ser indicativa de uma falha ativa.

6.2.6 As falhas latentes presentes na estrutura organizacional

6.2.6.1 O conflito segurança versus produção

As entrevistas em profundidade revelaram que, apesar da ênfase da gerência na priorização da segurança como valor da organização, a antecipação do início das atividades da mina subterrânea, devido ao fechamento da mina a céu aberto, exigiu um volume de minério capaz de alimentar a planta de beneficiamento. Com isso houve um aumento significativo na abertura de galerias, na entrada de painéis de lavra em operação, e o ritmo de produção passou a ditar novas metas mensalmente incrementadas.

A principal consequência foi que a gerência passou a controlar, quase que diariamente, se as metas de perfuração, desmonte e transporte de minério estavam dentro do ritmo programado.

O acompanhamento das metas é fator gerencial perfeitamente encontrado em todas as organizações, mas nesse caso, os empregados entenderam que a produção era prioridade para evitar que a planta de beneficiamento parasse. Assim, várias decisões eram tomadas negligenciando as normas e procedimentos de segurança. A prioridade velada da produção sobrepuja-se à segurança explícita. Esse ponto é destacado tanto por Reason (2000) quanto por Hopkins (1999) quando analisam as razões pelas quais a produção sempre tem prioridade sobre a segurança. Conforme observa Reason, torna-se natural que a produção tenha prioridade, pois ela é quem gera os recursos para pagamento dos custos totais, inclusive os da segurança.

As chefias responsáveis pela produção impuseram um ritmo produtivo de incremento de metas mensais com o objetivo de atender a demanda de minério. A seqüência de abertura de uma galeria exige a colocação de elementos de suporte para sustentação do teto com o objetivo de evitar a queda de blocos de rocha sobre os operadores e permitir as operações subseqüentes. A aplicação dos elementos de suporte do teto exige seqüência e rigor técnico tornando obrigatório o cumprimento dos passos da tarefa dentro dos padrões recomendáveis e a realização de testes de resistência ao arrancamento. O deslocamento de equipamentos e operadores para atendimento em frentes simultâneas de trabalho, a tolerância com aplicação inadequada dos elementos de suporte, a falta de inspeção sistemática nos métodos de aplicação dos elementos de suporte, a utilização de equipamentos com sistemas mecânicos deficientes iriam contribuir de forma significativa para a fatalidade ocorrida em 2003, conforme apontado pelo consultor internacional participante da comissão de análise. Durante a apresentação final das causas que levaram ao acidente fatal de 2003, o consultor inicia a análise mostrando que aquele acidente iniciou-se, na verdade, em 2001, durante a fase de abertura da galeria. Confirma-se, assim, o entendimento que as falhas latentes presentes na

organização, em determinado momento, precipitam os acontecimentos futuros (HOPKINS, 1999 e 2000; REASON, 2000; TURNER, 1978). Constata-se, então, não ser o acidente um evento isolado. Llory (1999, p.262) coloca a questão nos seguintes termos:

da mesma forma, uma compreensão satisfatória do acidente requer que se estude, de um lado, o desenrolar do acidente, suas causas, remontando-as ao passado mais distante possível e, do outro lado, as situações de trabalho habituais, fora de toda consideração de acidente.

Vários incidentes com alto potencial de risco foram registrados e sinalizavam que o modelo gerencial praticado permitia que as condições latentes fossem se acumulando. As barreiras protetoras estavam sendo minadas pelas decisões gerenciais de priorização da produção. No entanto, os sinais emitidos não eram devidamente entendidos, visto que a permissividade e a complacência passaram a constituir-se, de forma velada, em aceitação pelo cumprimento das metas de produção (RASMUSSEN, 1983). Virtualmente todas essas pré-condições é o que Turner (1994, p.217) denomina de “reflexo de um pobre gerenciamento de uma forma ou de outra”. Lidar com as informações que o sistema emite é uma das principais características esperadas nos gerentes. Wood Jr. (2003, p. 20), ao tecer uma análise do acidente ocorrido no dia 1º de fevereiro de 2003 com a nave Colúmbia, ressalta que “a Nasa deixou de reconhecer nada menos que oito oportunidades para investigar o problema” com a placa de isolamento apontada como causa do desastre. Em seguida o autor coloca que “o sistema gerencial falhou e as castas superiores resistiram a considerar cada nova informação apresentada”(p.20). Se as oportunidades de melhorias dos sistemas técnicos ou de gestão são ignoradas o gatilho do acidente fica acionado.

Durante as entrevistas, os supervisores e chefes de departamento evidenciaram que existe um abismo entre o discurso e a prática da segurança. Somente após o acidente fatal é que foi explicitada a força de “poder parar a produção” perante um risco iminente. Não havia a real convicção dessa importância da segurança. Nas entrevistas individuais esse fator foi explicitado por vários gestores, não sendo, no entanto, totalmente percebido quando investigado através da pesquisa quantitativa.

Foi indicado que o desabamento de toneladas de rocha em uma galeria, onde havia um grande trânsito de equipamentos e pessoas, não foi suficiente para alertar aos gestores sobre os riscos presentes pelas condições geológicas do maciço rochoso. Só após a fatalidade ocorrida em 2003, a diretoria da empresa decidiu paralisar por 100 dias as atividades produtivas, devido aos temores de novos desabamentos pelos empregados e, realizar um intenso trabalho de sustentação do maciço rochoso, com apoio de consultores nacionais e estrangeiros.

Essa tomada de decisão pela diretoria da empresa alinha-se ao fenômeno apontado por Llory (1999, p. 61) que “quando atinge determinada gravidade, um acidente provoca importantes perturbações no plano emocional, psíquico e no plano psicossocial”. O mesmo ponto de vista tem Reason (2000, p. 4) ao afirmar que “somente após um acidente ou o medo de um quase acidente grave é que as proteções – por um curto período de tempo – se tornam presentes nas mentes daqueles que gerenciam as organizações”.

Um supervisor da mina colocou essa questão da seguinte forma:

Os chefes quando descem na mina observam as coisas que afetam a produção. Dificilmente alguém manda parar uma frente de serviço para que as condições de segurança sejam colocadas dentro do padrão. Quando acontece um acidente, aí aparece um tanto de gente para dizer o que deveria ser feito. Falar é fácil, difícil é ir pra lá e administrar tantos problemas (S1).

Um supervisor da manutenção fez a seguinte análise dos problemas envolvendo o conflito existente entre a segurança e a produção:

A gente pede ao supervisor da mina para parar o equipamento para manutenção. Ele fala que só vai parar quando terminar as atividades que está fazendo. Aí a máquina quebra, o operador fica apertado e coloca a culpa na gente. Aí o supervisor da mina vem encher minha piolhenta dizendo que a manutenção é ruim. Pelo amor de Deus, né?(S2)

O supervisor da mina contrapõe a fala do supervisor da manutenção analisando essa questão pela pressão do cumprimento das metas de produção:

Nas reuniões mensais com o chefe de departamento é apresentado um gráfico mostrando a produção de cada supervisor. Se eu ficar sempre atrás dos outros, significa que não sou bom supervisor de produção. Meu amigo, eu não vou ficar parando frente de serviço para instalar duto de ventilação ou parar as máquinas para manutenção toda hora. Meto o burralho pra frente e depois se der tempo volto para consertar alguma coisa que ficou pra trás.(S3)

Outro supervisor expõe a questão de forma clara:

Eu não pertencço à panelinha do meu chefe. A única forma d'eu manter o emprego é ser bom em produção. Eu tenho família e não posso perder meu emprego. À noite quando não tem técnico de segurança na mina, a gente entra dentro do realce para detonar as 'pontes' de minério que ficaram. Fazer o que?(S9)

Foi questionado a esse supervisor que essa operação é considerada de altíssimo risco para o empregado, por que ele fazia isto sendo que poderia haver uma fatalidade caso o material desmoronasse.

A resposta foi:

Vou falar confiando em você. Se o meu chefe sabe e não fala nada e a produção é avaliada diariamente e quem não cumpre não é bom, o que fazer? (S9)

Um gerente observa sobre a questão das metas apertadas de produção:

O fato de estarmos medindo diariamente as metas de produção força o empregado a pedir ajuda para alcançar suas metas. Se ele não o faz é porque acredita que é capaz de conseguir. Isso é bom para a auto-estima dele. (G1)

Perguntou-se a esse gerente se a utilização de metas muito apertadas não provocaria uma reação de negligência com os aspectos de segurança. A resposta foi incisiva:

A questão não é que as metas são apertadas. Nosso pessoal é muito fraco no planejamento e somos muito permissivos. Eles acabam protegendo as pessoas que eles gostam, mesmo vendo que eles fazem as coisas erradas. Cria-se um ciclo vicioso e a produção só sai se ficarmos acompanhando de perto. Não existe razão para não fazer a segurança (G1)

Em síntese, pelas entrevistas e análise documental, pode-se concluir que o conflito entre segurança versus produção na empresa tem se manifestado de tal forma que os gestores tomam suas decisões baseadas na priorização da produção. Evidencia-se uma cultura gerencial centralizada e autocrática que exige dos subordinados adaptarem-se ao estilo de gestão em função não das prioridades estratégicas, mas sim das características individuais do chefe. Isto leva ao conflito de que “quase todos os dias, os gerentes de linha e supervisores têm de escolher se cumprem ou não todos os procedimentos de segurança para alcançar os prazos e as demandas da tarefa (REASON, 2000, p.5)”.

6.2.6.2 Treinamentos

É tradição nas investigações de acidentes indicar o treinamento como a principal medida preventiva de novas ocorrências quando um plano de ação é proposto. Essa indicação traz

implícito que houve falha do operador e que um novo treinamento tornaria as operações mais confiáveis.

A conclusão da comissão encarregada de investigação do acidente fatal ocorrido em 2002 apontou como fator contribuinte a falta de treinamento na operação do equipamento pelo operador. No entanto, quando se aprofunda na análise desta questão emergem diversos fatores significativos que precisam ser devidamente explicitados.

O chefe de departamento de operação da mina transferiu-se para outra empresa e passou a convidar seus ex-subordinados para trabalhar com ele. Isso provocou a saída de 10 a 15 operadores da empresa comprometendo o nível de produção planejado. Para cobrir essa deficiência, buscou-se rápida contratação de operadores experientes que pudessem imediatamente recompor a deficiência do quadro de pessoal produtivo.

O operador envolvido no acidente foi contratado por sua experiência de 16 anos como operador de carregadeira, não tendo, no entanto, experiência com os comandos do equipamento que operava no dia do acidente. Ele foi contratado no dia 05/4/2002 e a partir do dia 12/04/2002 passou a operar o equipamento sem ter sido treinado, conforme constatado nas entrevistas e apontado no relatório final da comissão de investigação. Ele tinha apenas 12 dias de trabalho quando ocorreu o evento e o número de horas que o mesmo teria operado o equipamento antes do acidente ocorrido em 16/04/2002 é estimado em 17 horas. O item 22.35.1.2 da norma regulamentadora NR 22 - SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO que regulamenta os trabalhos subterrâneos estipula que o treinamento introdutório geral deve ter **duração mínima de seis horas diárias, durante cinco dias** (grifo nosso), para as atividades de subsolo. Além disso deverá haver orientação em serviço que consistirá de período no qual o trabalhador desenvolverá suas atividades, **sob orientação de**

outro trabalhador experiente ou sob supervisão direta, com a duração mínima de quarenta e cinco dias (grifo nosso).

O treinamento foi sintetizado para atender à necessidade de falta de operadores em número suficiente para cumprimento das metas de produção. As entrevistas evidenciaram que o operador havia consultado seus colegas sobre dúvidas quanto ao manuseio dos comandos da carregadeira.

O treinamento prático no equipamento foi totalmente negligenciado. Torello (1980) aponta a necessidade de orientação do trabalho de execução e o acompanhamento dos treinandos, para evitar a formação de hábitos não aconselháveis como uma das etapas de fundamental importância do treinamento. Outra etapa importante no treinamento é a verificação do rendimento, ou seja, procura-se constatar se o treinando aprendeu o que lhe foi ensinado.

A empresa pesquisada possui um técnico especializado para treinamento operacional dos operadores em subsolo. No entanto, houve uma decisão gerencial de se permitir que o operador iniciasse o trabalho em subsolo sem que o treinamento estivesse completo. Essa decisão constituiu-se em uma falha latente extremamente significativa para o desencadeamento do evento. Quando a situação de risco solicitou do operador pronta reação em um curto espaço de tempo, ele não foi capaz de agir de forma segura. Não se pode creditar culpa ao operador pelo erro. Pelo contrário, conforme destacado por Wood Jr. (2003, p.20) esse tipo de acidente deve ser creditado a um “problema de gestão”. Por outro lado, Llory (1999) reconhece que a complexidade dos fenômenos, o caráter incomum das situações e os defeitos técnicos de concepção acabam por confundir os operadores conduzindo às falhas ativas.

Flexibilizar o padrão de treinamento constitui um sério problema, conforme destaca Deming (1990, cap. 2, p.40), pois freqüentemente retrata “estar o supervisor em maior ou menor dificuldade de completar sua cota diária em termos numéricos”. Esse ponto é crucial para compreender como a produção se sobrepõe à segurança das operações.

Outra questão que chama a atenção nas entrevistas é que os gestores reconhecem o desalinhamento do treinamento em relação à estratégia organizacional para que o objetivo ‘acidente zero’ seja alcançado. Ressaltam que os empregados da mina foram mal treinados e não tem cultura de segurança. O pouco tempo de vida da mina, aliada a uma cultura formada por grupos oriundos de empresas com diferentes culturas em segurança não permitiu o amadurecimento das questões de segurança. O maior conflito estabeleceu-se na prioridade para a produção contrapondo-se ao discurso gerencial de enfoque em segurança.

O treinamento deve ser considerado como um importante suporte para os sistemas organizacionais (McDONALD, 1997), pois contribui de forma efetiva para o funcionamento dos sistemas de gerenciamento da segurança.

Kletz (1993) destaca que o importante não é apenas treinar os operadores e seus supervisores imediatos, mas treinar os gerentes para que eles entendam e aceitem como deles a responsabilidade pelo gerenciamento das questões de segurança. Aponta, ainda, que é importante focar os treinamentos naqueles altos executivos com experiência sênior para que sejam disseminadores do estado de conhecimento. Infelizmente, o autor reconhece que as empresas pouco têm investido no treinamento de seus executivos nos sistemas de gerenciamento da segurança.

Coincidente com os pontos destacados pelos autores, durante as entrevistas individuais se questionou aos entrevistados que medidas julgavam necessárias para melhoria do desempenho da segurança da empresa. Foi indicada a necessidade de treinamento dos níveis gerenciais para que a segurança, como valor estratégico para o negócio, fosse assimilada por aqueles que realmente possuem poder para tomar as decisões estratégicas. Indicou-se ainda que as chefias reclamam não terem tempo para a segurança devido a tirania dos assuntos urgentes que contribuem para dispêndio desnecessário de energia.

Punnonen (1995) destaca que o treinamento pode impactar as condições de trabalho quando cria mais métodos e oportunidades através das quais a organização pode ativar as parcerias para mudanças no comportamento dos empregados.

Existe, por parte da totalidade dos entrevistados, o reconhecimento de que a empresa tem investido muito em treinamentos. Visando proporcionar ferramentas gerenciais aos seus principais gestores, a empresa iniciou um programa de ajuda de custo para cursos de pós-graduação em gestão de negócios, gestão estratégica e de pessoas.

Observa-se que, de fato, a gestão de recursos humanos na empresa era falha. Do recrutamento, seleção e treinamentos até a incapacidade de formar e reter empregados estratégicos tanto operacionais quanto gerenciais evidenciam o desalinhamento do setor com as metas estratégicas da organização.

6.2.6.3 Sistemas técnicos de engenharia

A comissão de investigação do acidente ocorrido em 2002, depois de analisar as entrevistas e os dados, concluiu que a causa raiz foi o uso de um método de reboque de equipamento, não adequadamente projetado para tal e sem estar tecnicamente aprovado. Essa tarefa estava em desacordo com as práticas de segurança da organização. O transporte do compressor atado à carregadeira foi feito com correntes que se romperam três vezes. Questionou-se sobre a forma correta de conexão entre o compressor e a carregadeira, e a explicação foi de que essa conexão para reboque deveria ser feita com um gambão, dispositivo metálico com furos nas extremidades para permitir a colocação de pinos de fixação. No entanto, os supervisores afirmaram que dentro da mina não havia o dispositivo disponível quando da ocorrência do evento. Quase um ano depois, durante uma auditoria conduzida por auditores internacionais, foi solicitada uma demonstração das providências para a melhoria da conexão entre a carregadeira e o compressor. A equipe da manutenção apresentou um protótipo que julgava resolver o problema. Após cinco tentativas de conexão, o dispositivo mostrou-se totalmente inadequado para uso nas condições propostas.

Normalmente a literatura especializada em acidentes indica que a tradição é sempre apontar as falhas dos dispositivos técnicos como uma explicação para as causas dos acidentes (HOPKINS, 1999, 2000; PERROW, 1999; REASON, 2000; VAUGHAN, 1996). O relatório sobre o acidente com a nave americana Colúmbia indicou que o problema foi com a placa de isolamento detectada no vídeo que registrou o lançamento. Wood Jr. (2003, p.20) destaca o comentário de William Langewiesche, da revista americana *The Atlantic Monthly* de que a investigação revelou ser a Nasa uma burocracia complacente, insular e arrogante, além do que

“o acidente não foi um erro de engenharia, mas um problema de gestão”. Segundo Lima (2002, p.14), “um sistema de gestão significa uma estrutura organizacional com definições de responsabilidades, procedimentos, processos, técnicas, recursos e interações entre seus elementos para implementação da gestão”. A autora ao analisar dois modelos de gestão em segurança, OSHAS 18001 e o NOSA, pontua que o primeiro constitui-se com propriedades de um enfoque sistêmico enquanto o NOSA apresenta muitos elementos de um sistema, mas com características primárias de um programa.

É preciso refletir que indicar qual o dispositivo técnico falhou não minimiza as questões de segurança nem indica as razões ocultas que levaram ao acidente. Essa é apenas a face transparente do acontecimento. As recomendações técnicas de correção do problema possuem caráter limitado, pois abrangem apenas parte do problema.

Difícilmente as questões gerenciais que permitem que os dispositivos técnicos tornem-se inoperantes é avaliada antes da ocorrência dos eventos e mesmo depois do evento não se investiga em profundidade quais as causas que levaram a convivência com dispositivos inadequados. Petersen (1999) explica que a indicação de falhas nos dispositivos mecânicos, elétricos ou eletromecânicos dificilmente expõe o gerenciamento inadequado dos sistemas de segurança.

Chanlat (1995, p. 118) destaca que

[...]quando se aborda a saúde e a segurança no trabalho, fala-se geralmente mais da segurança do que da saúde e a ênfase recai de preferência sobre os fatores mecânicos, físicos e biológicos que provocam os acidentes, minimizando-se os fatores psicossociais ou organizacionais que poderiam ser responsáveis por tais acidentes.

Por isso, Chanlat (1995, p. 118) conclui que “é necessário sairmos de uma perspectiva freqüentemente limitada e tecnicista demais para doravante apreender essa questão em toda a sua complexidade e reajustá-la em sua própria dinâmica organizacional, a saber, o que aqui chamo de modo de gestão”.

A quase totalidade dos gestores da empresa pesquisada é formada por engenheiros que se ressentem da falta de formação básica gerencial. A falta de capacitação gerencial aliada à formação técnica e ao baixo nível de maturidade para a função tem levado a um baixo desempenho das chefias em suas funções.

Um chefe de departamento, com formação em engenharia, fala de sua visão de gerenciamento da segurança:

Nós temos muitos acidentes que são devidos às falhas técnicas, mas o problema não são os equipamentos. São as pessoas. Acontece que praticamente não temos nenhum treinamento para aprender a lidar com o comportamento dos empregados. Vamos aprendendo por experiência. É claro que isto afeta nosso desempenho, não é?(CD1)

Conforme apontado, a comissão de investigação indicou como causa raiz o uso de um método de reboque de um equipamento não adequadamente projetado para tal. Além disso, os equipamentos envolvidos no acidente, LHD e compressor, não possuíam nenhum dispositivo de acoplamento tecnicamente aprovado. Esta tarefa foi, portanto, realizada em desacordo com o padrão de segurança.

Quando se questionou se aquela era a primeira vez que um sistema inadequado de reboque estava sendo utilizado, ou seja, utilização de correntes ao invés de um gambão, dois depoimentos ajuda a entender as falhas latentes.

Um chefe de departamento, com formação em engenharia, afirma que:

Rebocar compressor dentro de uma mina é uma tarefa rotineira. O uso da corrente nesta tarefa é uma prática normal. Diversas vezes eu vi isto acontecer. Meus supervisores estão cansados de ver essa situação. Acontece que não temos sempre um gambão disponível. O pessoal da Manutenção não conseguiu fabricar um que funcionasse bem dentro da mina. Se eu não tenho o gambão, não posso ficar com a produção parada esperando quando tiver. (CD1)

Um especialista em manutenção de equipamentos pondera:

Você que já trabalhou em mina subterrânea sabe muito bem das dificuldades. Às vezes, não temos as condições ideais para dar manutenção nos equipamentos. Temos que dar um jeito para fazer a máquina funcionar. O pessoal da produção fica em cima da gente para liberar o equipamento. O pessoal de compras não consegue comprar as peças na velocidade que precisamos. Lá tem gente que não conhece nada de peças e compram tudo errado. Quando vamos montar as máquinas descobrimos que as peças vieram erradas. Aí, meu amigo, temos que improvisar, certo ? (S4)

Foram ainda indicados como fatores de manutenção contribuintes para o acidente: má seleção do sentido de movimento da LHD e inabilidade para pará-lo devido a treinamento inadequado, comprovado pela provável baixa familiaridade do operador com os comandos da LHD e no transporte de equipamentos por sistema de reboque; não correção de desvio em tempo adequado e tolerância em permitir uso de equipamentos, mesmo após serem reportados acidentes devido a inapropriado sistema de priorização de ações de correções ou bloqueio; mudança do sistema de reboque do compressor sem o apropriado procedimento; suposta falha na Função Neutro da LHD devido a deficiência no sistema de registro e verificação das condições mínimas aceitáveis para a liberação e ou bloqueio de equipamentos diante de falhas

identificadas. Esses fatores latentes apontados indicam exatamente a fragilidade do sistema de manutenção como fator decisivo para o desencadeamento dos acidentes conforme destacado por Ellis (1998), Gauthier e Charron (2002), Hopkins (2002); Perrow (1999); Reason (2000).

Os fatores de manutenção, a multiplicação dos equipamentos, dos componentes e sistemas eletromecânicos em mau estado de funcionamento cria um clima de insegurança entre os operadores, que tendem a intensificar sua ansiedade favorecendo, assim, o surgimento de atitudes coletivas de defesa. (DEJOURS, 1987). Essas atitudes acabam por desenvolver o sentimento de necessidade de ‘pertencer a um grupo’ como forma de autoproteção.

Nas entrevistas em profundidade vários gestores identificaram que a empresa estruturou-se em torno de três grupos dominantes: o primeiro foi formado pelos gestores oriundos de outra empresa pertencente ao grupo empresarial que ascenderam na carreira profissional; o segundo liderado pelo gerente com ampla experiência em mineração subterrânea e o terceiro, constituído por especialistas em mina subterrânea, oriundo da região nordeste do país. Isto gerou grupos dentro da empresa com culturas de trabalho e de segurança próprios. Cada grupo estabeleceu centros de poder e agrupou em torno dele aqueles empregados de mesma origem ou que aceitassem a cadeia de comando. A principal consequência foi que a empresa não conseguiu desenvolver sua própria identidade e dificultou o alinhamento das estratégias corporativas. Os supervisores são unânimes em afirmar que, apesar dos recentes esforços da empresa para minimizar essa questão, isto tem provocado grande desgaste nas equipes.

Na fala de um supervisor:

É muito difícil lidar com esses privilégios que são concedidos a uns e a outros não. Isto gera grande desmotivação e estresse. A gente vê vários colegas que ficam bajulando quem ele acha que pode protegê-lo mais. Olha só que tristeza...(S9)

Para o acidente de 2003 apontou-se a totalidade das falhas como problemas nos sistemas técnicos de engenharia e procedimentos operacionais. O consultor estrangeiro, participante da comissão de investigação, remonta a origem do acidente a 2001 quando foi aberta a galeria principal de acesso ao realce. Os sistemas de tirantes, dispositivos usados para dar sustentação ao teto e laterais da galeria, foram considerados inapropriadamente instalados. Se existem testes técnicos utilizados para verificar a consistência dos elementos de suporte instalados, por que eles não foram realizados? Da mesma forma, se é de conhecimento dos especialistas em mina subterrânea que detonações múltiplas afetam a qualidade das rochas vizinhas, por que o ritmo de avanço das galerias não foi ajustado às condições do maciço rochoso?

Um supervisor de mina justificou o problema da instalação inadequada dos tirantes:

Eu sei que os tirantes têm que ser colocados perpendicular ao teto da galeria com malha pré-definida. No entanto, muitas vezes a lança do jumbo não inclina o quanto precisa. O operador chama a manutenção. Se o pessoal não aparece, o que você acha que acontece?

Conclui-se, com base nos depoimentos que, as deficiências de projeto de engenharia e de manutenção inadequadas além da desarticulação entre o departamento de manutenção e o de produção favoreceram de forma significativa o desenvolvimento de condições inadequadas de segurança. Novamente reforça-se o conceito de que práticas de gestão inadequadas acionam, em determinado momento, o gatilho do acidente. A racionalidade incoseqüente conduz a situações que rotineiramente não manifestam suas conseqüências. Elas só emergem quando em determinado momento as relações de força se desequilibram e provocam rupturas na estrutura organizacional. Razão pela qual é importante retroceder as análises dos acidentes aos fatores organizacionais que na superficialidade não se manifestam.

6.2.6.4 Comunicação e tomada de decisão

Hopkins (1999) ressalta que as falhas de comunicação constitui um dos fatores contributivos para os acidentes. O autor destaca a deficiência tanto do fluxo de informações entre os turnos de trabalho como entre os próprios empregados. Para ele, a maioria das empresas possui um sistema de reportagem escrita para comunicação entre os supervisores responsáveis pela distribuição das atividades. Questiona, então, quem na verdade que tem autoridade faz a leitura atenta dos sinais e a velocidade de correção dos problemas apontados durante as reportagens: os gerentes ou os supervisores? Indica que uma das vulnerabilidades desse sistema de reportagens ocorre principalmente nos finais de semana e nos trabalhos noturnos, quando as chefias estão ausentes e quase ninguém faz uso regular da leitura atenta dos problemas apontados.

Na leitura dos depoimentos do acidente ocorrido em 2002 ficou ressaltado que o supervisor foi avisado de que a corrente se rompera durante o trajeto. O chefe de departamento também tomou conhecimento do fato e alegou que havia encaminhado um pedido de providências para a manhã seguinte. O acidente ocorreu durante a noite anterior, antes que as medidas pudessem ser tomadas. Questionado por que não paralisou a operação, visto que a política de segurança da empresa era que *“se não for seguro, não faça”*, o chefe argumentou que a movimentação do compressor dentro da mina ocorria várias vezes, e esse era um procedimento normal. Ao operador não foi comunicado que paralisasse a operação já que o dispositivo não estava adequado às normas de segurança. Após a fatalidade, o uso da corrente para reboque de compressor foi proibido por ser considerado um dispositivo inapropriado e as improvisações foram desencorajadas. O procedimento de segurança da empresa indicava que antes de iniciar qualquer atividade no sistema, planta ou equipamento, o responsável pela tarefa deveria certificar-se de que tal atividade está sendo realizada de forma segura. A medida corretiva

indicada pela comissão de investigação foi a revisão do procedimento, divulgá-lo e verificar sua aplicação.

Sempre que um erro ocorre a tendência é escrever outro procedimento (REASON, 2000) contemplando as falhas detectadas durante as análises dos acidentes. Um novo acidente ocorre, analisa-se o procedimento, promovem-se as correções julgadas necessárias e o novo modo de operação está provisoriamente definido.

Um dos acidentes mais comuns em minas subterrâneas é exatamente a interação dos empregados com os equipamentos móveis. Nos treinamentos para os mineiros em subsolo sempre é destacado a necessidade dos trabalhadores de tornarem-se visíveis aos olhos do operador do equipamento, ou seja, fazer com que sua presença seja notada. Todo equipamento móvel possui pontos ‘cegos’ com os quais o operador tem que ser treinado para sua identificação e convívio rotineiro. Por essa razão, um empregado antes de entrar na área de operação de um equipamento móvel deve se fazer notar. Se essa interação é um ponto de vulnerabilidade é necessário que dispositivos de proteção e alerta sejam implementados. A legislação brasileira exige a colocação de sinalização de movimentação em ré e luzes intermitentes nos equipamentos móveis.

As organizações de alta confiabilidade ensinam como é importante trabalhar as questões de segurança dentro da perspectiva de esperar que um erro ocorra fruto dessa interação. Dessa forma, os dispositivos técnicos e as análises detalhadas das tarefas devem buscar identificar e neutralizar as situações nas quais o erro provavelmente irá acontecer. A interação homem-equipamento é aprimorada pela implantação de um dispositivo eletrônico que detecta a presença de pessoas (PDS - personal detection system) ao redor da área de operação da máquina. Evidentemente, isto não elimina totalmente o acidente gerado pela interação entre o

empregado e o equipamento em movimento, mas representa proteção adicional disponível no mercado. A comissão de análise do acidente não fez menção a qualquer dispositivo desse tipo que tem sido objeto dos estudos das organizações de alta confiabilidade, apenas citou que um fator contribuinte foi a proximidade de pessoas perto do equipamento. A contra medida indicada foi rever o procedimento sobre regras de trânsito e de veículos. Durante os depoimentos fica claro a insatisfação dos gestores com o excesso de burocracia do sistema de gestão. No entanto, quando ocorrem os acidentes, sugere-se como ação a ser tomada criar um novo procedimento, ou seja, alimenta-se a burocracia com mais burocracia.

A análise dos dados sobre o acidente (2002) não indica falha de comunicação, entre o operador e os envolvidos na ajuda em acoplar o compressor à carregadeira, sobre os riscos presentes durante a partida da carregadeira. Poder-se-ia apontar como falha ativa do operador não ter solicitado dos presentes se retirarem da área de operação, após haver sido tomada a decisão de acionar a carregadeira.

As entrevistas em profundidade apresentam depoimentos conflitantes. A comunicação entre os gerentes e chefes de departamento é considerada muito respeitosa. No entanto, tanto os chefes de departamento quanto os supervisores ressentem-se que as informações ficam retidas nos gerentes. Julgam que a comunicação não é confiável se não vier diretamente do gerente geral. Cria-se, então, um sistema paralelo de by pass buscando-se a informação na fonte. Isto causa um descrédito dos empregados nos chefes de departamento e supervisores. Por outro lado, os supervisores vêem os chefes de departamento apenas como “meninos de recado” dos gerentes, favorecendo a confiabilidade da “rádio peão”. Como as decisões mudam rapidamente, isto tem gerado estresse, visto que os empregados checam de onde vem a

informação para decidirem o que fazer. Por outro lado, os gerentes apontam que os chefes de departamento deveriam ser mais proativos na comunicação com os supervisores. Por isto eles têm que informar aos supervisores as decisões tomadas.

Um supervisor colocou essa questão nestes termos:

Nós não precisamos ter chefes de departamento. Eu tenho acesso direto ao meu gerente e obtenho informações sem filtro e bem mais confiáveis do que as passadas pelos chefes de departamento. Eles ficam tentando fazer da informação uma forma de controle sobre a gente. Se eu posso falar com Deus pra que vou falar com o santo, entendeu?

Hopkins (1999) faz questão de frisar que a questão principal não é, apenas, se a informação é passada, mas qual é o tratamento dado para essa informação. Para o autor, muitas vezes é comum em minas subterrâneas a informação ser passada oralmente e acabam não recebendo o tratamento adequado.

Os supervisores consideram que o processo de informação é muito lento, as informações chegam atrasadas e praticamente não recebem comunicações sobre o desempenho do negócio, nem como as coisas vão indo. Como a rádio peão é muito eficiente, os boatos circulam rapidamente, mas causam instabilidade nos subordinados.

O supervisor da manutenção reclama:

Nós temos uma pancada de procedimentos de segurança. Às vezes um procedimento de segurança muda e eu demoro a ficar sabendo. Aí, alguém vê um subordinado meu fazendo uma tarefa errada e fala que foi violação de procedimento. Se nem eu sabia, imagine o meu subordinado!

Durante as entrevistas os gestores indicaram que a habilidade de comunicação e capacidade de tomar decisões tem sido competências requeridas pela empresa. Esse fato é explicado pelo fato da tentativa por parte da empresa de descentralizar as decisões.

Pode-se sintetizar que, a totalidade dos gestores identifica que a cultura gerencial predominante é o autoritarismo e a adoção de feedback negativo. Isto tem causado desmotivação na equipe, já que o reforço positivo não é a prática gerencial. A centralização e o controle mais autoritário tem sido a marca registrada do comportamento dos gerentes. O maior reflexo desse autoritarismo tem sido a insegurança na tomada de decisões tanto por parte dos chefes de departamento quanto dos supervisores. Nesse aspecto, novamente, os supervisores são os que se posicionam colocando o dedo na ferida:

Até hoje não sei pra que existe o cargo de chefe de departamento. Eles não decidem nada. Quem manda são os gerentes, quem autorizam as compras são os gerentes, quem têm força para demitir são os gerentes. Você concorda que não precisamos de chefe de departamento?(S6)

Um chefe de departamento reconhece:

Nossos gerentes são supercentralizadores. Nós não temos autoridade para aprovar orçamento quase nenhum. Mal, mal, pequenas requisições. Se o meu gerente é centralizador é natural que eu também seja. Muitas vezes sou criticado por ser liberal com os supervisores. Aliás, os supervisores também são autocráticos e centralizadores.

Marques (1993, p.304) ao tecer uma análise sobre a situação de trabalho dos engenheiros brasileiros pontua que “como as companhias são burocráticas e hierarquizadas, aos trabalhadores técnicos não são dadas oportunidades de participar nas decisões tomadas como eles gostariam”.

Durante as entrevistas, houve consenso que dos gestores que a empresa tem tornado-os ‘apagadores de incêndio’ devido a mudanças constantes das prioridades. Houve total concordância por parte de todos os entrevistados da necessidade de melhoria no planejamento das tarefas, das prioridades, de melhor definição dos programas a serem implantados e dos treinamentos. A falta de planejamento é entendida pelos gestores como causa de diversos problemas, gerando re-trabalho, revela falta de foco e consumo desnecessário de energia.

6.2.6.5 Competências

Hoje as competências de que a empresa mais necessita para o cargo de chefia são as competências básicas “clássicas” do gerente: planejamento, organização, direção, controle. A maioria das chefias – chefes de departamento – tem formação em engenharia e não receberam treinamento formal quanto às funções gerenciais básicas. Além disso, um grande número de chefes de departamento e supervisores tem pouco tempo na função e baixo nível de maturidade para as atividades de liderança. Essa questão é muito bem focada por Dejours (2002:prefácio), ao dizer que:

(...) os engenheiros de formação na sua maioria, eles devem, no entanto, manipular as noções que decorrem das ciências humanas, mas nem sempre dispõem das bases teóricas para julgar o seu domínio de validade e os limites de seu uso legítimo.

A falta de capacitação gerencial aliada à formação técnica e ao baixo nível de maturidade para a função tem levado a um baixo desempenho das chefias em suas funções. Isso tem contribuído também para o aumento da sobrecarga de todas as chefias, uma vez que elas têm baixo nível de confiança em seus subordinados. Dá-se um efeito cascata de “descer um nível”, que começa no gerente e vai até o supervisor. Isso obviamente contribui para um progressivo processo de centralização de decisões no nível gerencial imediatamente superior àquele onde o evento ocorre. Assim, surge o que se chama “gerenciamento por crise” ou processo de “apagar incêndio”, desestruturando todo o processo de trabalho gerencial e impedindo o amadurecimento da equipe.

Os supervisores se ressentem de uma formação gerencial e têm atuado apenas na função “execução”, com pouco tempo para planejamento e controle. Reclamam do excesso de burocracia que toma grande parte do tempo e diminui seu desempenho na supervisão. A falta

de treinamentos específicos tem contribuído para a desatualização e o baixo controle das ferramentas gerenciais. Marques (1993, p.308) coloca que nas empresas brasileiras “a tradição é colocar os engenheiros em posição de supervisão. O sistema educacional reforça a idéia que os engenheiros são pagos para representar os interesses do capital”.

Uma demanda em crescimento percebida pelos chefes de departamento e engenheiros é a capacidade para lidar com a área de recursos humanos e a capacidade de tomar decisões. As escolas de engenharia procuram dar ao engenheiro, como seria natural, uma rígida formação técnica. No entanto, à medida que o engenheiro progride na carreira profissional passa a ocupar postos cujas demandas são mais gerenciais que técnicas. Nesse momento, as demandas que o cargo exigem passam ser aquelas ligadas ao planejamento, capacidade de tomar decisões e, principalmente, relações sociais (MARQUES, 1993).

Conclui-se que, a empresa tem uma cultura técnica formada por engenheiros e técnicos que não foi devidamente preparada para lidar com relações humanas e gerenciais. Isto tem causado dificuldades aos gestores na condução dessas questões. Dessa forma, a falta de preparação para exercer a função gerencial termina por favorecer o aparecimento de tomadas de decisões totalmente desarticuladas das estratégicas organizacionais e mais em linha com julgamentos individuais que terminam por personalizar culturas próprias dentro de seus setores de atuação.

6.2.6.6 A Cultura de segurança

A organização estudada tem mais de 70 anos de existência, opera em diversos países e tem uma definição clara de seu negócio e uma cultura centrada na alta rentabilidade dos negócios. Seus produtos são comercializados nas principais bolsas de valores do mundo.

A empresa orgulha-se de estar na vanguarda de seu segmento, portanto submetida à avaliação mundial quanto ao seu desempenho em segurança e conservação do meio ambiente. Daí sua estruturada política de segurança.

Os dados levantados pela pesquisa quantitativa indicam que os empregados percebem a cultura de segurança da empresa de forma positiva. A captação dos conflitos existentes dentro do construto ‘cultura de segurança’ é explicada com base nas entrevistas em profundidade quando foi solicitado aos entrevistados que apontassem, na opinião deles, quais fatores seriam impactantes para o desempenho de segurança da organização.

Helmer (2002, p. 14) define que “a cultura de segurança é baseada na premissa de que segurança é prioridade, um modo de vida. Todas as atividades e processos são conduzidos com a mente voltada para segurança”.

Pidgeon (1997, p. 7) sugere que:

Uma boa cultura de segurança deve refletir e ser promovida por no mínimo quatro componentes: pelo comprometimento gerencial para a segurança, cuidados compartilhados e preocupações com os perigos e solicitude sobre seus impactos sobre pessoas; normas e regras flexíveis e realistas sobre os perigos; reflexão contínua sobre as práticas através de monitoramento, análise e feedback dos sistemas.

A cultura de segurança da empresa pesquisada será apresentada nos itens seguintes dentro do conceito preconizado por Pidgeon (1997) por atender à totalidade dos fundamentos discutidos pelos diversos autores que estudam o tema (CARRIERI, 2002; ERICKSON, 2000; HOPKINS, 1999 e 2000; REASON, 2000; WEICK, 1987).

6.2.6.6.1 Cultura de segurança: comprometimento do corpo gerencial

Os gerentes da empresa apontam que o desempenho da segurança é diretamente afetado pelo comprometimento e envolvimento dos empregados. Consideram que tem havido um aumento desse comprometimento devido ao valor que a empresa dedica à questão. Na opinião de alguns, o sistema de gestão NOSA não tem ferramentas apropriadas para medição desse comprometimento e que o fato dos supervisores da mina serem mal treinados nas questões de segurança, o comprometimento deles deixa muito a desejar. Entendem que os supervisores possuem uma mentalidade muito voltada para a produção e conversam pouco com os empregados. Isto causa um distanciamento entre o topo e a base nas questões do valor segurança.

Por sua vez, os chefes de departamento consideram que existe uma boa cultura de segurança, mas o comprometimento para as questões de segurança é afetado pela falta de tempo. Indicam que a equipe de RH não aproveita os treinamentos para sensibilizar os empregados de forma apaixonante sobre as questões de segurança. Muitas questões de segurança são impostas ‘goela abaixo’ fazendo com que o comprometimento seja afetado.

Um chefe de departamento esclarece:

Nós tínhamos um procedimento de seleção que incluía avaliação psicológica dos empregados para trabalhar na mina subterrânea. Só em 2002 mais de 40 pessoas foram admitidas na mina sem fazerem o laudo psicológico. E aí, como fica o comprometimento com a segurança? (CD 4)

A fala desse chefe de departamento é confirmada pela análise documental sobre os fatores contribuintes para o acidente fatal de 2002, pois os fatores psicossociais do envolvido no acidente não foram avaliados por laudo psicológico.

Outro chefe de departamento põe em dúvida a questão do comprometimento dos gerentes:

Os gerentes sabiam que o responsável pela mina não dava bola para a segurança. Qual a atitude que tomaram? Nenhuma! Desse jeito compromete a nossa cultura de segurança. (CD 3)

Esse fato mostra que, mesmo em uma empresa que os empregados consideram possuir uma boa cultura de segurança, não se consegue um amadurecimento uniforme entre os atores sociais. Hollnagel (2002, p.3) ao discutir os modelos de acidente considera que “a gestão do desempenho da variabilidade captura esta natureza dual dos desvios de desempenho”.

Já os supervisores fazem a seguinte análise dessa questão:

Nós ainda não conseguimos fazer com que a responsabilidade pela segurança esteja intrínseca nas pessoas. (S2)

Como existe um exagero de programas não há como comprometer-se com muita coisa.(S5)

Existe uma falta de estratégia para a segurança. (S12)

*Há um comprometimento inadequado com a questão da segurança.
(S7)*

Na minha opinião temos um comprometimento muito grande com a segurança.(S17)

Nossa empresa é muito comprometida com a segurança. Os gerentes participam das análises de todos os acidentes mais graves. Além disso, a maior pressão que eu sofro é ser bom de segurança. (S15)

Pode-se concluir que, o comprometimento gerencial com as questões de segurança tem afetado de forma significativa a atitude dos empregados com as questões de segurança. O discurso contrapõe-se na prática. É visível a leitura feita pelos empregados sobre o comportamento gerencial nas questões de segurança. Um ponto importante a ser destacado é

que apesar da empresa enfatizar a importância da segurança o comprometimento gerencial não tem se manifestado na mesma proporção. A cultura de segurança tem sido absorvida de forma diferente por cada gestor, muitas vezes, sendo que há o reconhecimento por parte dos entrevistados que alguns gerentes são mais comprometidos que outros. Isto mostra que a cultura de segurança ainda não foi disseminada nem mesmo no corpo gerencial. Evidentemente, um novo gerente ao ingressar nessa empresa vai modelar seu comportamento ao estilo vigente, mas rapidamente pode ser influenciado pela cultura de produção e modificar seu comportamento.

6.2.6.6.2 Cultura de segurança: monitoramento, análise e feedback do sistema

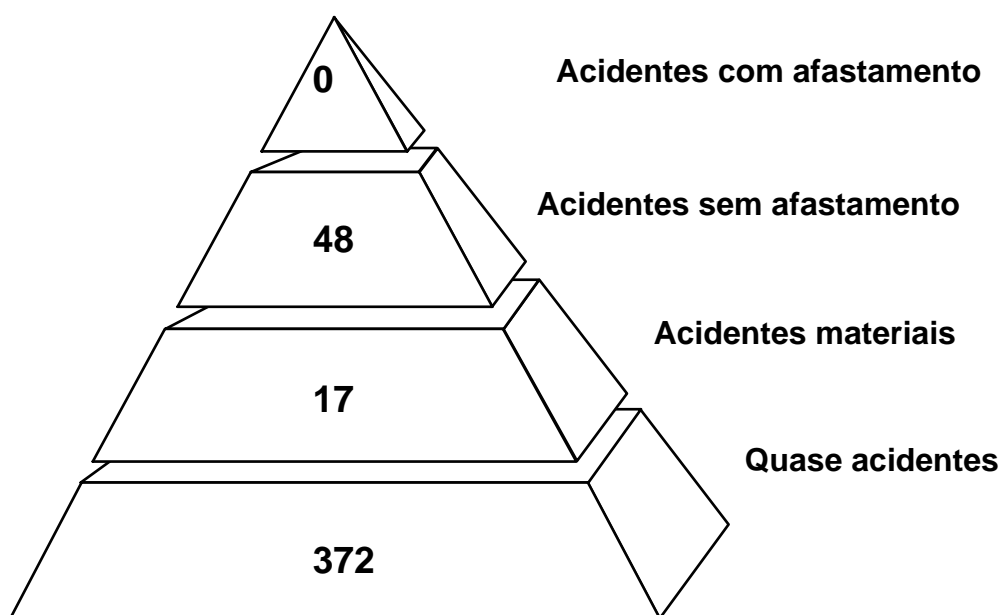
Pidgeon (1997) considera que o monitoramento, análise e feedback do sistema constituem-se em uma das principais ferramentas que fundamenta as bases da cultura de segurança. Ressalta que um sistema de reportagem de todos os incidentes ocorridos e a forma que eles são tratados além do acompanhamento dos elementos constituintes do sistema de gestão da segurança reflete como a cultura de segurança ajuda no monitoramento, análise e feedback do sistema.

A empresa utiliza o modelo de Bird (1974) para acompanhamento dos incidentes reportados conforme conceito apresentado no capítulo 4. A figura 8 mostra um exemplo da relação entre os acidentes com afastamento ocorridos e o número de quase acidentes registrados durante o ano de 2002.

FIGURA 8

Pirâmide de Bird para representação de incidentes reportados

Mês: Dezembro de 2002

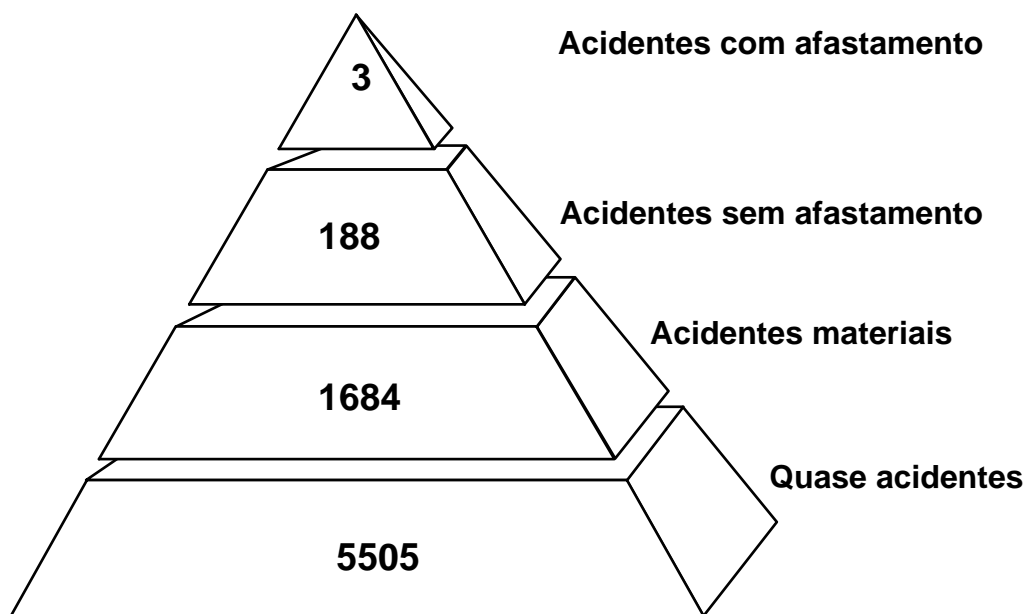


Fonte: Dados fornecidos pela empresa

Essa representação, dentro de conceito de Bird (1974) de que para cada acidente com lesão ocorrem anteriormente 600 quase acidentes, permite visualizar qual tem sido essa tendência na empresa.

A figura 9 apresenta a relação entre o total de acidentes com afastamento e os quase acidentes reportados. Esse valor pode não ser totalmente representativo devido às ocorrências de quase acidentes não reportados.

FIGURA 9

Pirâmide de Bird para representação de incidentes reportados**Acumulado de Janeiro a Dezembro de 2002**

Essa representação, de acordo com o modelo de Bird, facilita a visualização das relações probabilísticas existentes entre os quase acidentes e um acidente grave (BIRD, 1974; HOLLNAGEL, 2002; PETERSEN, 1976). Observa-se pela pirâmide apresentada que essa relação é positiva na empresa, ou seja, a relação de um acidente grave para cada 600 notificações de quase acidente não tem ocorrido.

A empresa utiliza como medida preventiva de segurança um sistema de observação dos desvios cometidos pelos empregados na execução de suas tarefas. Cada empregado recebe um bloco onde ele pode apontar a atitude do colega quando uma tarefa está sendo realizada. Assim, ele observa o posicionamento da pessoa em relação aos riscos, a utilização de EPIs, os problemas ergonômicos, a utilização adequada das ferramentas e equipamentos, se os procedimentos operacionais para execução correta e segura estão sendo seguidos e as

condições de limpeza e arrumação. As tabelas 3 e 4 mostram os desvios encontrados quando se observam os empregados executando suas tarefas.

TABELA 3
Desvios observados na execução das tarefas em 2002

Período: Janeiro a Dezembro de 2002				Tarefas Observadas		
Inspeções	Previstas	Realizadas	%	Com Desvio	Sem Desvio	Total
Janeiro	843	777	92,17	254	520	774
Fevereiro	722	649	89,89	238	403	641
Março	750	715	95,33	272	433	705
Abril	802	764	95,26	286	481	767
Maió	865	857	99,08	286	568	854
Junho	707	715	101,13	230	482	712
Julho	744	693	93,15	181	512	693
Agosto	850	846	99,53	250	578	828
Setembro	710	700	98,59	195	491	686
Outubro	737	729	98,91	193	523	716
Novembro	811	795	98,03	190	584	774
Dezembro	814	672	82,56	139	525	664
Total	9355	8912	95,26	2714	6100	8814

Fonte: Dados fornecidos pela empresa

A tabela acima evidencia ser grande o número de tarefas que são executadas sem que os procedimentos de segurança sejam seguidos.

TABELA 4

Desvios observados na execução das tarefas em 2003

Período de Janeiro a Dezembro de 2003				Tarefas Observadas		
Inspeções	Previstas	Realizadas	%	Com Desvio	Sem Desvio	Total
Janeiro	916	785	85,70	209	570	779
Fevereiro	733	605	82,54	150	448	598
Março	818	741	90,59	95	632	727
Abril	871	692	79,45	91	581	672
Maió	804	698	86,82	99	574	673
Junho	683	618	90,48	99	500	599
Julho	734	757	103,13	100	651	751
Agosto	751	886	117,98	107	773	880
Setembro	676	755	111,69	113	638	751
Outubro	889	954	107,31	177	766	943
Novembro	753	840	111,55	178	644	822
Dezembro	700	689	98,43	96	599	695
Total	9328	9020	96,70	1514	7376	8890

Fonte: Dados fornecidos pela empresa

O conjunto de dados plotados nas tabelas anteriores conduz à sumarização em outra tabela que mostra qual as possíveis conseqüências se o risco se materializasse em acidentes. Apontam-se, na visão do observador, as categorias de risco que o observado estaria enquadrado no momento em que realizava sua tarefa. Observa-se que, mesmo em uma empresa considerada pelos empregados como tendo uma forte cultura de segurança, ainda assim, o não cumprimento dos procedimentos padrões apresenta índices significativos. A título de exemplo, a TABELA 5 apresenta a sumarização de 2003 por categoria.

TABELA 5

Prováveis conseqüências dos desvios observados em 2003

Categorias de observação	Fatalidade	Ferimentos Sérios	Ferimentos menores	Total
EPI's	2	24	158	184
Posição das pessoas	4	24	55	83
Itens ergonômicos	0	2	78	80
Ferramentas e equipamentos	0	35	168	203
Procedimentos	5	104	460	569
Limpeza e organização	0	12	259	271
Total	11	201	1178	1390

Fonte: Dados fornecidos pela empresa

O programa de observação do comportamento do empregado durante a execução da tarefa foi implantado em meados de 2000. Naquele ano, constatou-se que 49,5% das tarefas estavam sendo realizadas sem que os procedimentos seguros fossem seguidos. A partir de 2000 a empresa adotou programas específicos para correção dos desvios resultando em redução na violação dos procedimentos, ou seja, em 2001 (37,6%), em 2002 (30,8%) e em 2003 (17,0%).

A tabela 5 mostra que o não cumprimento dos procedimentos em 2003 poderia ter resultado em fatalidades e em diversos ferimentos graves.

Além desse instrumento de observação sobre atitude do empregado, na execução da tarefa, a empresa utiliza uma das ferramentas gerenciais do programa de segurança NOSA que é a observação planejada da tarefa. Cada supervisor tem uma meta mensal de observar seu subordinado executando uma tarefa. Ao final da observação, ele reúne com o empregado e

juntos verificam quais as ações que precisam melhorar para que a tarefa seja executada de forma segura.

Esse procedimento alinha-se com os conceitos desenvolvidos pelos especialistas comportamentais que entendem que a observação externa constitui-se em uma das ferramentas que ajudam a disseminar o comportamento baseado na segurança (KRAUSE, 2002). Esse modelo recebe a crítica de Geller e Clarke (1999) que julgam que a melhor forma de garantir um comportamento seguro é quando o próprio empregado faz o autogerenciamento de seu comportamento.

Na empresa pesquisada não houve a disseminação da prática de autogerenciamento pelo empregado de seu comportamento em relação às questões de segurança, ou seja, do comportamento seguro.

6.2.6.6.3 Cultura de segurança: normas e procedimentos

Pidgeon (1997) indica como um dos componentes da cultura de segurança a existência de normas e regras flexíveis adequadas à realidade da organização.

Um dos principais pontos identificado nas entrevistas como dificultador da disseminação da cultura de segurança dentro da empresa foi a complexidade e o número excessivo de normas e procedimentos de segurança.

Os gerentes indicaram que a maioria dos procedimentos de segurança vem da corporação. Sendo muito complexos, dificulta a assimilação pelos empregados. Por outro lado, ressentem-se da falta de autonomia para mudá-los. Como são elaborados no estrangeiro vêm em forma de pacote e nem sempre é tão fácil adaptá-los à realidade interna da empresa e brasileira. Com

isto, os procedimentos de segurança são implantados por imposição para os níveis operacionais.

Os chefes de departamento pontuam o excesso burocrático do programa NOSA como um entrave para a disseminação e absorção dos procedimentos de segurança.

Um chefe de departamento comenta:

A segurança em nossa empresa está mais no papel do que na ação.(CD4)

Outro chefe de departamento coloca:

O pessoal operacional não conhece as normas de segurança. Os supervisores não treinam os operários e quando vamos cobrar o cumprimento das normas, eles não conhecem(CD1).

Os chefes de departamento têm a mesma visão dos gerentes quanto à complexidade das normas:

As normas são pouco inteligíveis. São muito grandes e dá uma canseira na gente pra ler (CD3)

É preciso simplificar as normas. A própria equipe de segurança tem divergências no entendimento. Os gerentes nem se fala, conhecem apenas um pouquinho de cada norma e mesmo assim têm mais dúvida que solução.(CD6)

Eu vou ti confessar: não agüento mais tanta norma e tanto papel. A maioria delas só dou uma passada com os olhos!(CD6)

Já os supervisores consideram que:

Nem os chefes conhecem as normas direito

A segurança entope a gente de procedimentos. Eu tenho que controlar um tantão de coisa, como vou decorar tantos procedimentos?

Muitas vezes os procedimentos são quebrados devido à necessidade de produção. Quanto mais procedimento a gente tem, mais a gente viola. Não tem saída.

A burocracia está tirando a gente de foco.

Eu acho nossos procedimentos de segurança adequados. A questão é só o excesso!

Existe uma mudança freqüente nos padrões e acaba confundindo a gente.

Existe violação dos procedimentos pela cobrança dos resultados

A uniformidade dos entrevistados em apontar que as normas são complexas e excessiva vem ao encontro do conceito preconizado tanto por Pidgeon (1997) quanto por Helmer (2002). Helmer (2002, p.18) considera que a medida eficaz para manter o foco é, exatamente, “eliminar todos os programas que são historicamente sem sucesso” e a implementação de regras compatíveis com os riscos ambientais.

É importante entender o alerta feito por Ercikson (2000) de que os programas de segurança devem ser avaliados pelos fatores organizacionais, pois há muitas evidências ligando a filosofia gerencial ao desempenho em segurança, cujos impactos devem ser considerados em termos de eficiência e efetividade. Ressalta a autora que “é a filosofia gerencial que determina os fatores organizacionais (p.4)”. Svedung e Rasmussen (2002) consideram que os papéis e relações sociais existentes entre os diversos atores sociais de uma organização são funcionalmente desconectados tornando-se evidentes durante uma investigação de acidente.

Torna-se, então, fundamental que as normas e procedimentos sejam elaborados dentro do princípio de simplicidade e eficiência para que eles atinjam os objetivos para os quais foram criados: garantir a integridade das pessoas e da organização.

Evidencia-se, então, a necessidade de se considerarem novas formas de gestão e organização do trabalho que uma organização utiliza para alcançar seus objetivos. Para Carrieri (2002, p. 221):

(...) evidencia-se a necessidade de mudanças estratégicas, especialmente no nível gerencial, que sejam capazes de equacionar os temas da qualidade e padronização com base na sustentabilidade e saúde e segurança, com a dinâmica interna já estabelecida nas organizações.

Dentro desse princípio é que se torna necessário deslocar as análises dos acidentes para os fatores organizacionais que, sendo partes isoladas e latentes, se interligam de forma integrada, determinando, em um momento específico, as condições propícias para o desencadeamento dos acidentes.

6.3 Conclusões

Os dados colhidos durante as entrevistas e na análise documental permitem concluir que os acidentes fatais ocorridos na empresa pesquisada não foram devidos a um ato inseguro do empregado na execução de suas tarefas. Eles foram conseqüências de decisões e conflitos organizacionais que permaneceram latentes dentro da estrutura organizacional, não sendo, no entanto, percebidos como preditores dos acidentes.

Apesar dos empregados reconhecerem ter a empresa uma forte cultura de segurança, ao mesmo tempo, apontaram que não houve disseminação dessa cultura por toda a organização, ficando o valor 'segurança' restrito a alguns gerentes ou setores.

Assim, os fatores organizacionais que emergem dessa análise como preditores dos acidentes foram: forte priorização para cumprimento das metas de produção ocasionando negligências com os procedimentos de segurança; alto nível de permissividade velada e complacência com atitudes sabidamente desalinhadas com a política de segurança que a organização explicitava; gestão inadequada da política de recursos humanos; sistemas técnicos de engenharia ineficientes; forte modelo de gestão centralizado que dificultou o amadurecimento dos gestores intermediários para o processo de tomada de decisão e aceitação passiva de sistemas de proteção instalados de forma incorreta.

São esses fatores organizacionais que inadequadamente reconhecidos e tratados pelo corpo gerencial conduzem ao desenvolvimento de condições propícias para que o acidente ocorra.

6.4 Tratamento e análise quantitativa dos dados da pesquisa

À medida que foram sendo efetuados os tratamentos qualitativos dos dados houve questões que se tornaram instigantes para esse pesquisador, que resolveu buscar formas de compreendê-las para facilitar a análise final dos fatores organizacionais identificados como determinantes da ocorrência dos acidentes na mineradora. Construiu-se, assim, um questionário com indicadores, fundamentados pelo referencial teórico, buscando identificar construtos primordiais para a construção de um ‘modelo causal de acidentes’.

O questionário foi respondido por 215 dos 430 empregados, distribuídos por cargos e quantidades, conforme apresentado na TABELA 6.

TABELA 6

Distribuição dos entrevistados por cargos e quantitativos

Cargos	Quantitativo	% dos Respondentes
Gerentes	5	1,9
Chefes de Departamento	12	4,2
Supervisores	19	7,4
Técnicos/ Inspetores/ Engenheiros	30	12,6
Operários/ Administrativos	364	74,0
Total	N=430	N=215

Fonte: Dados da pesquisa

Do total de 364 empregados (operários e administrativos), 38% trabalham no administrativo e 62% trabalham em regime de turno. O regime de turno é formado por quatro turmas, sendo três trabalhando e uma de folga, não sendo possível aplicar o questionário à totalidade dos operários/ administrativos.

Os dados colhidos indicaram que 78,2% da força de trabalho são empregados na faixa de 18 a 40 anos. Os respondentes por setor apresentaram-se, assim distribuídos: Administração (8,4%); Manutenção (24,7%); Mineração (33,0%) e Metalurgia (34,0%).

Os indicadores – ANEXO B – foram elaborados, com base no referencial teórico e na experiência do pesquisador, por serem considerados importantes para avaliação dos construtos que se tornaram objetos desse estudo: cultura de segurança, conflito entre segurança e produção; comportamento gerencial e atitude do empregado. Esses construtos fundamentaram a construção do modelo causal de acidentes, denominado ‘modelo A’, para fins de desse estudo, que foi submetido às técnicas estatísticas, principalmente modelagem por equações estruturais.

Apresenta-se, na figura 10, o modelo – A –, ponto de partida para investigação das possíveis relações existente entre os construtos que se julgou poder explicar a causalidade dos acidentes.

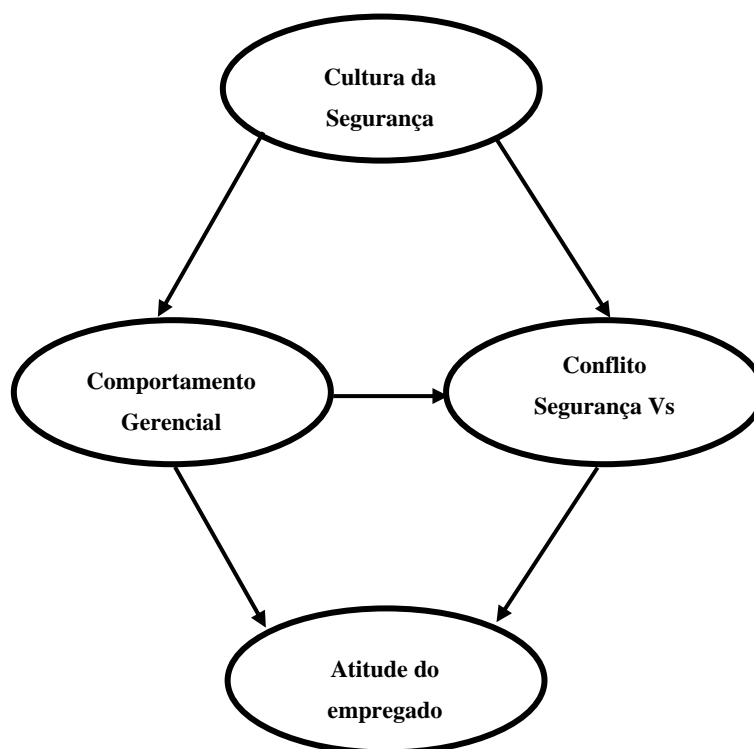


FIGURA 10 – Modelo A - Teórico- Cultura de segurança e implicações comportamentais

Para avaliação dos construtos, aplicaram-se técnicas estatísticas, principalmente, modelagem por equações estruturais. Durante os testes realizados, observou-se que o construto poderia ser aprimorado originando, assim, a construção de um novo modelo que foi denominado de 'modelo B'.

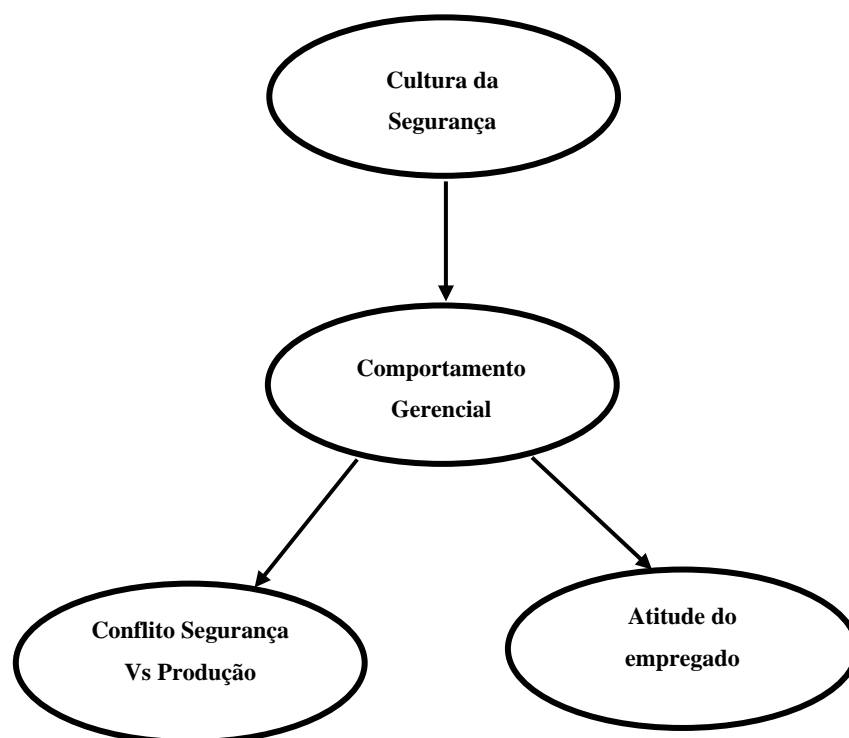


FIGURA 12 – Teste do modelo B

Apresenta-se a seguir uma síntese do raciocínio utilizado, desde a construção dos construtos aos testes efetuados para verificação da adequação dos construtos no modelo A e posteriormente sua comparação com o modelo B, que veio a se constituir como o ‘modelo causal de acidentes’ mais adequado a esse estudo.

Aqueles leitores interessados em conhecer como todo o trabalho estatístico da modelagem por equações estruturais, que fundamentou a construção do modelo causal de acidentes, podem recorrer ao ANEXO C que contém, inclusive, as tabelas de entrada de dados.

6.4.1 Síntese do tratamento estatístico dos dados

Com base no referencial teórico e nos dados obtidos durante a fase qualitativa, esse pesquisador decidiu construir um ‘modelo causal de acidentes’ que pudesse fundamentar a influência dos fatores organizacionais para os acidentes. Esse modelo causal foi construído tendo como base investigar a inter-relação entre os construtos: cultura de segurança, conflito entre produção e segurança, comportamento gerencial e atitude dos empregados.

6.4.2 Os construtos e seus indicadores

Entende-se que construtos correspondem às unidades de análise pertinentes à compreensão de um dado fenômeno (MALHOTRA, 2001). Nas ciências sociais, os construtos são entendidos como variáveis latentes, tais como a felicidade, o amor e a satisfação. Isto implica na impossibilidade de mensurar diretamente tais construtos, a não ser que sejam definidos padrões teóricos, ou seja, indicadores, que sirvam para observar os conceitos propostos (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1989).

Se os indicadores propostos correspondem aos construtos teóricos e estes exercem influência sobre a realidade, os indicadores devem estar altamente relacionados, posto que são causados diretamente pelo mesmo construto teórico. Assim, as ciências sociais buscam indicadores de compreensão da realidade teórica, ou em outras palavras, buscam meios confiáveis e válidos de observação e compreensão da realidade social. A tentativa de buscar modelos para representação da realidade organizacional é antiga. Wolf (1958) apresenta uma abordagem para o estudo das organizações onde defende a idéia de que cada organização é um construto organizacional. Por ‘construto organizacional’, ele se refere a um sistema de causalidade que determina o caráter da organização.

No presente estudo, foram delimitados quatro construtos requeridos para compreender o fenômeno “Acidentes do Trabalho”, descritos no QUADRO 5.

QUADRO 5

Construtos: tipologia e conceituação

(Continua)

Construtos	Definição
Cultura da segurança	<p>É o produto dos valores individuais e de grupo, atitudes, percepções, competências e padrões de comportamento que determinam o comprometimento, estilo e proficiência de uma organização no gerenciamento da segurança e saúde ocupacional, caracterizada por comunicações e verdades mútuas, percepções compartilhadas da importância da segurança e pela confiança na eficácia das medidas preventivas. (HARVEY et al., 2000)</p> <p>Uma boa cultura de segurança deve refletir e ser promovida por no mínimo quatro componentes: pelo comprometimento gerencial para a segurança, cuidados compartilhados e preocupações com os perigos e solicitude sobre seus impactos sobre pessoas; normas e regras flexíveis e realistas sobre os perigos; reflexão contínua sobre as práticas através de monitoramento, análise e feedback dos sistemas (PIDGEON, 1997, p.7)</p>

Fonte: Referencial teórico

(Conclusão)

Conflito de Segurança vs produção	Refere-se ao conflito existente dentro da organização entre valores concorrentes que de uma forma ou de outra podem representar, em determinado momento, como a principal prioridade durante um processo de tomada de decisão. Nesse caso, representa a prioridade da produção que sobrepõe-se às medidas preventivas de segurança. (HOPKINS, 2000; REASON, 2000; WEICK, 1995)
Comportamento Gerencial	Neste modelo, representa as atitudes, valores, percepções e padrões de comportamento que refletem o valor que a segurança tem para o corpo gerencial (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; PETERSEN, 1996)
Atitude do empregado	Compreende as atitudes, percepções e reações que os empregados refletem como resultado da cultura de segurança da organização (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; HELMER, 2002; PETERSEN, 1996).

Fonte: Referencial teórico

Para a operacionalização dos construtos propostos foram elaborados indicadores de observação do fenômeno estudado, todos construídos com base no referencial teórico sobre o tema, (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; HELMER, 2002; HOLLNAGEL, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; RUNDMO; SJOBERG, 1996; WEICK, 1995).

Esses indicadores foram inseridos em um questionário composto de 116 perguntas, posteriormente refinado para 101 perguntas, que conforme explicado no capítulo 5 – Metodologia – buscava captar e entender diversos conceitos explicitados durante as entrevistas em profundidade. Extraíu-se desse questionário os indicadores relativos aos construtos em estudo. Os indicadores utilizados na construção dos construtos podem ser visualizados na tabela 15.

A seguir foi feita uma análise descritiva dos indicadores dos construtos teóricos conforme os resultados obtidos com a fase quantitativa do estudo.

Para facilitar ao leitor, o manuseio das tabelas, figuras e quadros, será mantida nesta síntese a mesma numeração do ANEXO C. Isto facilitará a busca dos dados julgados de interesse.

TABELA 7

Análise descritiva dos construtos

		(Continua)		
	Indicadores (variáveis e assertivas do questionário)	N	Média	Desvio
Cultura da Segurança	V2) A Segurança e Saúde Ocupacional são os principais aspectos considerados na realização dos trabalhos nesta empresa.	213	5,07	1,06
	V3) Todas as chefias preocupam-se igualmente com a Segurança e Saúde Ocupacional.	214	4,61	1,20
	V4) Qualquer trabalhador nesta empresa entende que não deverá realizar uma tarefa, caso sinta que algum aspecto de Segurança e Saúde Ocupacional não foi considerado.	212	4,87	1,15
	V50) Os programas de segurança e saúde ocupacional são alinhados às metas de produção e tratados na mesma medida de importância	215	4,18	1,26
	V107) Muito dinheiro é investido nesta empresa para garantir que os padrões de Segurança e Saúde Ocupacional sejam aplicados e cumpridos	214	5,03	1,05
Conflito Segurança V.S Produção	V12) A segurança não tem a prioridade que é falada pelos gerentes, pois na hora “H” é a produção quem manda.	213	2,64	1,48
	V13) Nossa cultura de segurança sempre tem um conflito entre produção e segurança.	213	3,28	1,50
	V15) Os supervisores são preocupados com a segurança, mas dão prioridade para a produção	214	3,21	1,48
	V22) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é devido a falta de um sistema de bloqueio efetivo.	215	2,28	1,18
	V29) A pressão pela produção é tão grande que certos procedimentos são violados com a concordância velada dos superiores.	214	2,57	1,42
	V68) Produção é mais importante que saúde ou segurança nesta empresa	214	2,13	1,24

(Conclusão)

Comportamento gerencial	V16) Os acidentes ocorrem mais por falhas gerenciais do que erro dos operadores	212	2,83	1,29
	V44) A pressão para cumprimento das metas de produção é tão grande que as medidas de segurança acabam sendo negligenciadas.	215	2,61	1,33
	V56) Situações de risco grave e iminente que deveriam ser rapidamente informadas aos gerentes não são encaminhadas.	215	2,93	1,39
	V60) Toda vez que existe um acidente percebo que sempre ficam procurando um culpado.	213	3,52	1,57
	V64) O estilo de liderança da empresa tem influência sobre os acidentes ocorridos.	212	3,31	1,37
	V67) Vários trabalhos são realizados sem que os trabalhadores sejam realmente treinados para executarem suas tarefas	213	2,76	1,41
	V69) As pressões da chefia comumente fazem as pessoas não observarem os padrões e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional	214	2,75	1,37
Atitude do Empregado	V18) A Manutenção conserta e a Produção estraga	203	2,76	1,40
	V19) Os operadores estragam os equipamentos por falta de treinamentos.	212	2,92	1,40
	V20) Os operadores estragam os equipamentos por falta de comprometimento.	214	3,01	1,45
	V49) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é pela violação de procedimentos de segurança pelos operadores	215	3,44	1,46
	V66) Os atos inseguros são a principal causa dos acidentes e quase acidentes nesta empresa	212	4,29	1,21
	V74) Qualquer acidente ambiental ou de trabalho pode ser explicado a partir de um erro cometido pelo trabalhador que executava a tarefa	211	3,37	1,36
	V76) Durante a execução das tarefas os operadores mais erram do que acertam.	213	2,18	1,14
V81) A maioria dos acidentes acontecidos na empresa é devido a falha dos operadores na execução de suas tarefas	213	3,11	1,42	

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados acima explicitados indicam uma tendência de concordar com os indicadores positivos do fenômeno e discordar dos negativos, devido ao valor das médias destas variáveis. Esta análise serve para descrever os dados gerais do estudo auxiliando na interpretação e solução de problemas nas análises posteriores dos construtos.

Em seguida foram efetuados os testes de confiabilidade, validade e unidimensionalidade dos construtos com base nos estudos de Malhotra (2001) e Hair et al. (1998). Um dilema que comumente emerge no refinamento de construtos é a exclusão de indicadores que apresentam baixa confiabilidade ou validade, mas de importância teórica singular. Neste sentido buscou-se um equilíbrio entre o dados e a teoria mantendo indicadores que atendessem aos requisitos estatísticos mínimos, assumindo o risco eventual da perda de confiabilidade e validade como um todo (DUNN; SEAKER; WALLER, 1994, p. 163). Os resultados dos testes podem ser visualizados no ANEXO C.

Foram realizados os testes de análise da normalidade e homocedasticidade multivariada para verificar a distribuição multivariada normal das variáveis que compõem um modelo (HAIR et al., 1998), os teste da análise da premissa de linearidade dos fenômenos para averiguação da linearidade desta hipótese, apesar do coeficiente mais pressupor esta condição do que a confirmar empiricamente (HAIR et al., 1998). As matrizes de correlação comprovaram a existência de relacionamentos lineares significativos na maioria das variáveis que compõem os construtos. Entretanto, algumas variáveis apresentaram coeficientes de correlação não significativos²⁴, refutando a hipótese de um relacionamento linear entre as variáveis. Nestes casos subscrevem-se as hipóteses; ou existem relacionamentos não lineares entre as variáveis; ou as variáveis não mensuram os conceitos teóricos propostos (HAIR et al., 1998). A fim de

²⁴ Tais como V16, V50, V66 e V74.

verificar a autenticidade da segunda assertiva fez-se testes de unidimensionalidade, consistência interna e validade convergente dos construtos (MALHOTRA, 2001). Conforme os resultados encontrados, pode-se atestar que todos os construtos envolvidos atendem a premissa de unidimensionalidade, apresentando resultados satisfatórios para os fins de análises posteriores.

A metodologia indica que a confiabilidade da escala está intimamente relacionada a unidimensionalidade (HAIR et al., 1998) de seus construtos, sendo, portanto, necessário avaliar a confiabilidade da escala, observada aqui enquanto uma medida de consistência interna (MALHOTRA, 2001). A estatística Alpha de Cronbach é usualmente empregada como uma medida de consistência interna dos dados, havendo certa concordância teórica quanto a um limite inferior mínimo de 0,7 desta estatística (NUNNALLY; BERNSTEIN, 1994), apesar de 0,6 ser considerado aceitável para construtos em desenvolvimento ou pesquisas exploratórias (HAIR et al., 1998)

Usualmente utiliza-se o Alpha padronizado que corresponde a uma medida de consistência corrigida pela variabilidade dos indicadores, número de itens na escala e tamanho da amostra (MORGAN; GRIEGO, 1998). Além disto, os indicadores devem ter *correlação total inter-item* superior a 0,4 e valor *Alpha se o item for apagado* inferior ao valor do Alpha de Cronbach (MORGAN; GRIEGO, 1998). Tendo em vista tais características, na tabela a seguir se encontram os valores de Alfa e medidas descritivas dos construtos.

TABELA 18

Estatísticas descritivas dos construtos e consistência

Construtos	N	Média	Desvio	Alfa
1 - Cultura da segurança ^{2,3,4}	210	4,89	0,81	0,6983
2 - Conflito de Segurança vs produção ¹	210	2,76	1,04	0,7764
3 - Comportamento Gerencial ¹	211	2,91	0,98	0,7326
4 – Atitude do empregado ¹	198	2,74	1,00	0,7239

Notas: Os números acima dos construtos correspondem aos resultados do teste de Wilcoxon pareado dos construtos com a correção de bonferroni ($\alpha_{\text{corrigido}}=0,00333\dots$). O valor indica quais médias são significativamente diferentes dos construtos.

O valor Alfa dos construtos mostra que todos são confiáveis para fins de análise, sendo o menor valor encontrado, 0,6983 para Cultura da Segurança, próximo ao valor de corte de 0,7. O resultado do teste de amostras pareadas de Wilcoxon mostra que a média do construto Cultura da Segurança difere de todos os outros construtos, mas nenhuma outra diferença é significativa. A fim averiguar a consistência dos indicadores verificou-se a contribuição de cada item à confiabilidade da escala.

Os testes de confiabilidade de cada item da escala mostraram que a maioria das variáveis contribuiu para a confiabilidade dos construtos. Dentre todos indicadores, a variável 76 apresentaria uma melhoria de aproximadamente 0,0015 (0,15%) caso fosse excluída da análise, valor muito pequeno para justificar a retirada da variável.

Após verificada a confiabilidade dos construtos, passou-se aos testes da validade convergente que corresponde ao quanto os indicadores contribuem para uma melhoria da mensuração dos

conceitos teóricos estudados, isto é, o quanto as variáveis convergem para o construto proposto e ao teste da validade discriminante que corresponde a quanto um construto está mensurando um determinado conceito e não outro (MALHOTRA, 2001). Pode-se então dizer que existe validade discriminante se os construtos teóricos mensurarem aspectos diferentes da realidade. A validade discriminante pode ser avaliada pelo teste de diferença qui-quadrado entre construtos pareados em uma Análise Fatorial Confirmatória (BAGOZZI; YI; PHILIPS, 1991a). A lógica subjacente é que se os construtos medem coisas diferentes existirá uma melhoria significativa no ajuste do modelo se eles forem considerados diferentes.

TABELA 24

Validade discriminante entre os construtos

Construtos Pareados		χ^2 (Qui-quadrado)		
		$\theta = 1$	θ livre	<i>Dif</i>
Construto A	Construto B			
Cultura da segurança	vs Conflito segurança-produção	173,52	43,92	129,60
Cultura da segurança	vs Comportamento gerencial	172,22	33,36	138,86
Cultura da segurança	vs Atitude dos empregados	150,78	27,82	122,96
Conflito segurança-produção	vs Comportamento gerencial	75,69	74,18	1,51
Conflito segurança-produção	vs Atitude dos empregados	62,69	37,22	25,47
Comportamento gerencial	vs Atitude dos empregados	81,04	46,82	34,22

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme demonstra a tabela acima todas as diferenças qui-quadrado foram significativas ($\text{sig} > 0,05$), exceção feita aos construtos conflito segurança-produção e o comportamento gerencial. Isto significa que ou existe uma forte correlação entre os dois construtos teóricos ou que os dois construtos representam um só conceito teórico. Entretanto, a base epistemológica

do trabalho supõe que exista elevada correspondência entre os dois construtos, à medida que os gerentes que implementam as estratégias organizacionais (COOPER, 2002; ERICKSON, 2000; HOPKINS, 2000; REASON, 2000; RUCHLIN et al., 2004; RUNDMO; SJOBERG, 1996). Deste ponto de vista, é esperada uma alta correlação entre estes construtos. Portanto, procedeu-se à análise com a consciência de que os conceitos Conflito de Segurança vs Produção e Comportamento Gerencial tem validade discriminante contestável.

Iniciou-se, então, os testes de validade nomológica. A validade nomológica corresponde a quanto os construtos teóricos se relacionam de uma forma prevista teoricamente (MALHOTRA, 2001). Utilizou-se a Modelagem por Equações Estruturais, por meio do Software Lisrel 8.3 para testar a validade nomológica do modelo teórico.

A literatura referente a segurança no trabalho (COOPER, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; OLIVER et al., 2002; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; REBER, 1984; RUCHLIN et al., 2003) advoga que a Cultura da Segurança no trabalho existente em uma empresa funciona como antecedente tanto para o Conflito entre Produção-Segurança como para o Comportamento Gerencial. Isto significa que uma determinada cultura de segurança pode levar os gerentes a entrarem em um dilema entre maximizar a produção ou manter níveis adequados de segurança. Conforme este dilema emerge, os empregados percebem um aumento dos conflitos entre a segurança e a produção. Por sua vez, os conflitos de segurança vs produção levam a uma atitude displicente do empregado para com as normas de segurança por fazerem uma leitura do contexto ambiental, ou seja, do comportamento gerencial. Isto significa que quando o gerente valoriza a segurança, diminui-se o conflito perante a produção e as medidas de preventivas de segurança são adotadas (COOPER, 2002; COX et al., 1998; ERICKSON, 2000; HOPKINS, 2000; REASON, 2000; RUCHLIN, 2004; SAGAN, 1995).

Tendo em vista os preceitos teóricos pode-se subscrever as seguintes hipóteses²⁵:

Hipótese 1 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva uma diminuição do Comportamento Gerencial voltado somente para Produção.

Hipótese 2 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva a uma diminuição dos Conflitos de Segurança Vs Produção.

Hipótese 3 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a percepção dos Conflitos de Segurança Vs Produção.

Hipótese 4 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança.

Hipótese 5 - Quanto mais presente forem os Conflitos de Segurança vs Produção maior será a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança.

O modelo inicial proposto – A - apresentou um ajuste razoável aos dados empíricos depois de serem liberadas as correlações de indicadores do mesmo construto. Assim, pode-se atestar que o modelo proposto apresenta um ajuste razoável aos dados empíricos. A figura abaixo mostra a força das relações entre os construtos.

²⁵ Do ponto de vista estatístico tais hipóteses devem ser vistas enquanto Hipóteses Alternativas e não Hipóteses Nulas.

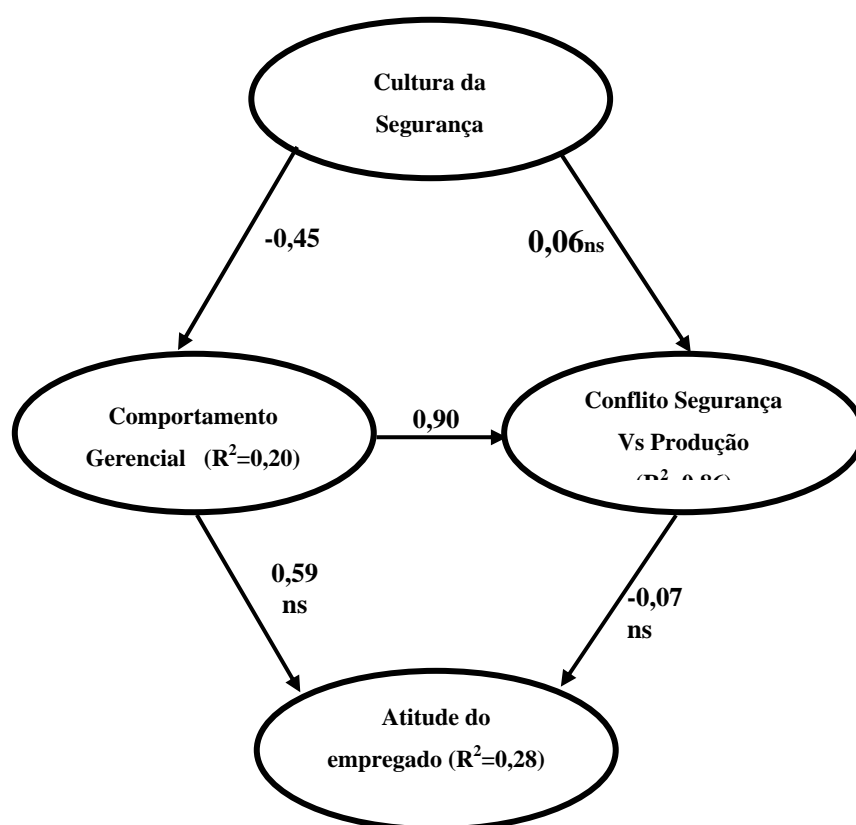


FIGURA 11 - Teste Modelo A

Entretanto, é importante salientar que o caminho da Cultura de Segurança para o Conflito de Segurança vs Produção e os caminhos para o Atitude do Empregado não foram significativos. Logo, propôs-se um modelo alternativo fundamentado na proposta de modelos em competição (HAIR et al., 1998). O resultado do modelo em competição (erros relacionados) pode ser visto na figura a seguir:

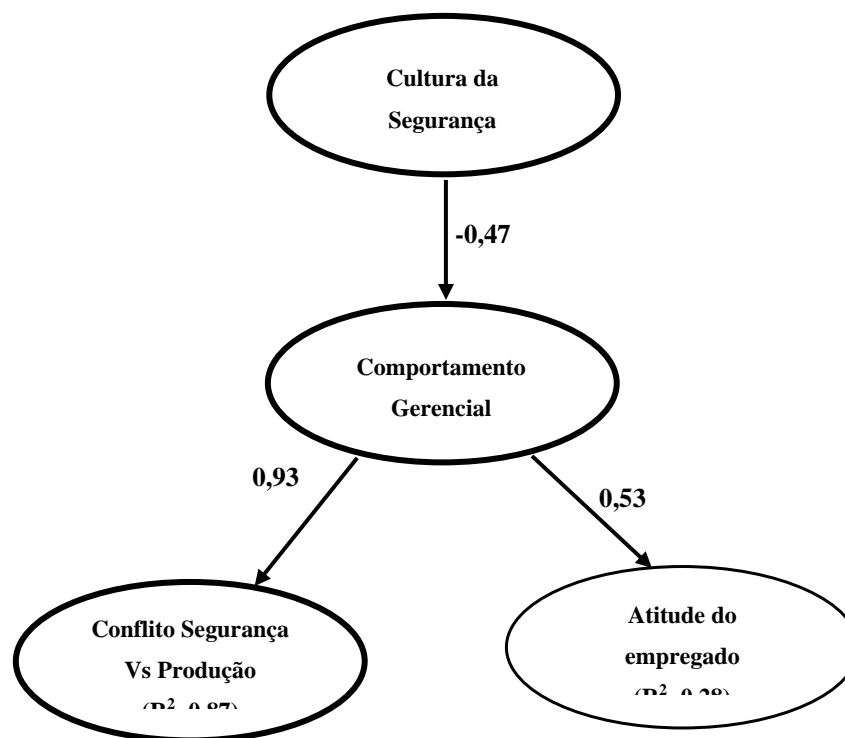


FIGURA 12 - Teste Modelo B

Conforme pode ser visto na figura 12 houve uma pequena melhoria no coeficiente de determinação múltipla (R^2) dos construtos acima. Entretanto, no modelo B todos os caminhos foram significativos, indicando um melhor ajuste do ponto de vista teórico do modelo. Neste modelo também foi permitida a correlação dos erros dos mesmos indicadores do modelo A²⁶.

O modelo B apresentou índices de adequação do ajuste semelhantes aos obtidos no modelo A. Tendo em vista um ajuste razoável dos modelos A e B procedeu-se à escolha daquele que apresenta melhor ajuste estatístico e teórico.

²⁶ No modelo B todos os valores “t” foram significativos, isto é, tiveram módulos superiores a 1,96.

6.4.3 Comparação dos modelos teóricos

A estratégia de comparação de modelos é adequada quando o pesquisador empreende um esforço de desenvolvimento de uma teoria guiada por fundamentos teóricos, mas suportada por dados empíricos (HAIR et al., 1998). Este método é adequado a uma teoria a respeito de um fenômeno não estar plenamente definida. Assim, procedeu-se à comparação dos modelos A e B estimados no presente trabalho a partir do ajuste do teste de diferença qui-quadrado, da comparação dos índices de ajuste e de considerações teóricas. A primeira forma de comparar o ajuste de modelos *aninhados*²⁷ é pela diferença qui-quadrado (HAIR et al., 1998). Consiste em testar a diferença χ^2 com graus de liberdade igual à diferença de caminhos entre os modelos.

O teste de diferença qui-quadrado permitiram afirmar que não havia uma diferença significativa no ajuste dos modelos com relação a este critério.

Outro critério de comparação de modelos é o uso dos índices de ajuste parcimoniosos segundo Hair et al. (1998), adequados para comparar os ajustes de modelos em relação ao número de parâmetros estimados.

Observou-se pelos testes, que os índices de ajuste dos modelos foram bastante semelhantes. Entretanto, notou-se uma pequena melhoria nos índices de ajuste do modelo B em relação modelo A. A probabilidade do modelo B está no limite de corte de rejeição da hipótese nula indicando que as matrizes de entrada e estimadas deste modelo são mais semelhantes que as

²⁷ Modelos em que a única diferença é a existência de um número diferente de caminhos entre os construtos

matrizes do modelo A. Portanto, os índices de ajuste demonstraram uma ligeira superioridade do modelo B em relação ao A.

O terceiro critério de comparação de modelos é do modelo estimado aos conceitos teóricos. As ligações no modelo B se ajustam mais perfeitamente à teoria visto, que a cultura de segurança não estabelece uma influência direta sobre o conflito de segurança vs produção sem passar pelas atitudes, valores e percepções do corpo gerencial. Cabe ressaltar que o modelo B apresenta todos os caminhos significativos, isto é, as relações entre os construtos previstas teoricamente foram confirmadas pelos dados. Além disto, o modelo B é mais parcimonioso do ponto de vista teórico e estatístico.

Tendo em vista estes três critérios pode-se afirmar que o modelo B se apresenta como mais robusto e adequado para fins de explicação dos construtos teóricos, sendo, portanto, escolhido como o modelo final deste projeto.

6.4.4 – Modelo B detalhado e teste de hipóteses

Escolhido o modelo B como protótipo teórico passa-se nesta seção a detalhar os resultados empíricos, comparando-os aos preceitos teóricos e discutindo ativamente as implicações teóricas. O modelo de mensuração é a correspondência dos indicadores aos construtos teóricos, isto é, o quanto cada um dos indicadores é “causado” pelas variáveis latentes (HAIR et al., 1998). Neste sentido, os construtos são variáveis latentes não observáveis que “causam” os valores dos indicadores. Esse conceito coincide com o proposto por Wolf (1958). Foram efetuados os teste de mensuração do construto exógeno (KSI) Cultura da Segurança,

concluindo-se que apesar da confiabilidade do construto ser razoável (acima de 0,7), a variância explicada ficou abaixo do limite de corte de 0,5 (HAIR et al., 1998). Isto implica dizer que o construto é confiável, mas pode sofrer do erro de especificação, isto é, variáveis podem ter sido omitidas ou precisam ser refinadas. A seguir, efetuou-se o teste de mensuração das variáveis endógenas (ETA) que mostra que todos os coeficientes foram significativos. Entretanto, as variâncias explicadas pelos construtos Atitude do Empregado e Comportamento Gerencial foram especialmente baixas, indicando a possibilidade de se refinar medidas ou incluir novas variáveis como indicadores deste construto.

De forma geral o modelo de mensuração foi confiável, mas explicou uma parcela pequena da variância dos construtos. Isto significa que é possível melhorar a construção de algumas questões. Também pode ser necessário em estudos futuros incluir novas variáveis para explicar os construtos teóricos. Wolf (1958) já explicava que os construtos organizacionais são complexos devido a grande variabilidade das variáveis envolvidas e que qualquer alteração em uma parte pode afetar outra e o todo.

Tendo em vista a análise do modelo de mensuração se apresenta a seguir análise do modelo estrutural:

Tabela 32

Resumo do modelo B: Caminhos entre variáveis

Tipo de construto				
Independente (explicativo)	Dependente (resposta)	Coefficiente ^a	Valor t ^b	R ²
Cultura de Segurança ξ^1	Comportamento Gerencial η^2	-0,47	-4,56	0,22
Comportamento Gerencial η^2	Conflito Segurança Vs Produção η^1	0,93	7,00	0,87
Comportamento Gerencial η^2	Atitude do empregado η^3	0,53	4,49	0,28

Notas: ξ Variáveis exógenas; η variáveis endógenas; a) Coeficientes Padronizados (SC); b) valor t do coeficiente; R² percentual de variação explicada no construto dependente; Construtos independentes são aqueles que explicam o comportamento dos construtos dependentes

O modelo estrutural mostra que a Cultura da Segurança tem uma relação negativa com o Comportamento Gerencial. Assim, pode-se afirmar que, do ponto de vista dos colaboradores, à medida que a Cultura de Segurança se instaura na empresa os gerentes vivenciam uma menor pressão à produtividade, podendo acompanhar mais de perto os aspectos de segurança do trabalho e adotando uma postura de liderança correspondente ao novo ambiente. Entretanto, como a Cultura da Segurança explica somente 22% da variância desta variável (R²) pode-se supor que existam outros fatores que sejam determinantes do comportamento gerencial além da cultura de segurança. Esse comportamento gerencial pode ser influenciado pela sobrecarga de trabalho, pelo estresse, pela progressão de carreira, pelo contexto externo, pela indisponibilidade de recursos financeiros, dentre outros.

Por sua vez, o Comportamento Gerencial tem uma relação proporcional ao Conflito de Segurança Vs Produção e à Atitude do empregado. Assim, pode-se afirmar que à medida que o comportamento dos gerentes se volta para a segurança existe uma diminuição nos conflitos de segurança vs produção e que os empregados adotam uma postura coerente com o novo contexto. Cabe notar que 87% da variância do Construto Conflito de Segurança pode ser

explicado pelo Comportamento Gerencial, apresentando uma evidência de que os conflitos entre segurança vs produção são determinados em grande parte pela atitude dos gerentes em relação à produção. Por outro lado somente 28% da variância do construto Atitude dos empregados pode ser explicado pelo Comportamento Gerencial, significando que existem outros fatores que determinam a atitude dos empregados frente à segurança do trabalho que não a pressão de produção exercida pelos gerentes. Um empregado pode estar pressionado por problemas familiares, sobrecarga de horas extraordinárias para recompor salário, fadiga física ou psicológica, dentre outros.

Tendo em vista os resultados finais do modelo tem-se as seguintes conclusões a respeito das hipóteses previamente levantadas:

TABELA 33
Resultado do teste de hipóteses

Hipótese testada no Modelo estrutural	Resultado
Hipótese 1 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva uma diminuição do Comportamento Gerencial voltado somente para Produção	Confirmada
Hipótese 2 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva a uma diminuição dos Conflitos de Segurança Vs Produção	Refutada
Hipótese 3 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a percepção dos Conflitos de Segurança Vs Produção	Confirmada
Hipótese 4 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança	Confirmada
Hipótese 5 - Quanto mais presente forem os Conflitos de Segurança vs Produção maior será a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança	Refutada

Conforme explicita a tabela acima é possível afirmar que as hipóteses 2 e 5 foram refutadas, enquanto às outras foram confirmadas. Convém ressaltar, que apesar de não ter sido encontrado um efeito direto (e negativo) da Cultura de Segurança sobre os Conflitos de Segurança Vs Produção o modelo estrutural mostrou um efeito indireto negativo e significativo (-0,58; $t = -4,23$) nesta relação. Assim, pode-se dizer que a cultura da segurança esta associada *indireta e negativamente* com os conflitos de Segurança Vs Produção. Conforme explicitado anteriormente, este resultado é condizente com o fato de serem os

gerentes, por meio de suas atitudes de trabalho, que implementam as estratégias organizacionais. Assim, o conflito segurança vs produção não emerge diretamente da cultura de segurança, mas do comportamento gerencial. São as decisões tomadas pelo corpo gerencial que disseminam o valor estratégico da segurança para toda a organização (COOPER, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; OLIVER et al., 2002; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; REBER, 1984; RUCHLIN et al., 2003, SAGAN, 1995; WEICK, 1995).

6.4.5 Conclusões

O modelo causal de acidentes desenvolvido nesse estudo evidencia a força da cultura de segurança no comportamento gerencial. Esse comportamento, quando alinhado aos objetivos estratégicos da organização, favorece aos empregados trabalharem de forma segura, visto que não os submete aos conflitos entre segurança e produção. A compreensão de como essas forças se equilibram permite aos gestores empreender esforços no sentido de evitar que os fatores organizacionais criem falhas latentes nas organizações. A construção desse modelo causal de acidentes tem esse objetivo.

6.4.6 Limitações desse estudo

Não foi encontrada na literatura nacional uma modelagem da questão ‘segurança’ fundamentada na abordagem das equações estruturais, para explicação das relações entre a cultura de segurança, o comportamento gerencial e as atitudes dos empregados sobre o tema ‘acidentes do trabalho’.

Apesar de todos os cuidados tomados, desde a construção do referencial teórico até a elaboração e aplicação das metodologias científicas utilizadas para desenvolvimento desse trabalho, diversos vieses podem acontecer, incluindo as tendências individuais desse pesquisador.

Em ciências sociais, a compreensão dos fenômenos organizacionais não é tão simples quanto as medidas quantitativas das ciências físicas (BARDIN, 1995; LAVILLE; DIONNE, 1999; ORLANDI, 2001; YIN, 2001).

A partir do momento em que novos estudos sobre o tema aqui apresentado forem desenvolvidos, os indicadores utilizados poderão ser melhorados para reforçar ou refutar esse modelo. Desqualificados os erros não intencionais desse estudo, espera-se que as limitações aqui contidas possam ser superadas por novos estudos.

CAPITULO 7

DISCUSSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esse trabalho teve como foco analisar qual seriam os fatores que estariam contribuindo para a ocorrência dos acidentes em uma importante mineradora no estado de Minas Gerais. O ponto de partida dessa investigação foi: Quais fatores organizacionais podem estar contribuindo para a ocorrência dos acidentes do trabalho dessa mineradora e como esses fatores se configuram?

O acidente do trabalho é um tema complexo. Na maioria das análises dos acidentes sempre é destacada a contribuição humana para a sua ocorrência. Por isso, encontra-se um número razoável de análises que apontam os erros cometidos pelos envolvidos como as principais causas dos acidentes, dentre eles: falta de atenção, falta de cuidado, excesso de confiança, descuido, pouca experiência na função, falta de habilidade, motivação incorreta. Cria-se, então, um ciclo de culpa que provoca mais rupturas que medidas eficazes de prevenção de acidentes similares. A consequência dessa abordagem é que os acidentes são tratados como falhas dos empregados sem que as origens dessas causas sejam investigadas dentro do contexto organizacional. Outro aspecto a ser destacado é que esse modelo baseia-se no conceito de falibilidade humana, sendo os acidentes uma causa natural, já que errar é humano.

O que se concluiu com os questionamentos e dados apresentados ao longo dessa dissertação é que as organizações denominadas de alta confiabilidade, ou seja, as que conseguiram alcançar longos períodos sem acidentes graves, abandonaram os mitos e paradigmas de procurar na falha humana a explicação para os acidentes. Essas organizações definiram comportamentos que se constituíram em valores estratégicos para que os objetivos de competitividade fossem

alcançados: a priorização da segurança, a confiabilidade nas lideranças organizacionais, altos níveis de redundância em pessoal e desenvolvimento de uma cultura de alta confiabilidade.

A cultura de alta confiabilidade é alcançada quando a empresa empreende um esforço sistemático de descentralização do processo de tomada de decisão, da implantação da cultura de aprendizagem pelo erro, do incentivo aos empregados de reportarem livremente todos os erros cometidos durante a execução de suas tarefas e do compromisso de não tornar a punição uma contramedida de prevenção. Emergem, assim, a importância que se dedica à análise dos fatores organizacionais que, avaliados de forma sistemática e específica, permitem a compreensão de como os acidentes se manifestam.

Dentro deste contexto, buscou-se entender na empresa pesquisa quais fatores específicos estariam contribuindo para que as metas estratégicas em segurança não estivessem sendo alcançadas. Não foi possível avaliar toda a gama de fatores organizacionais, que de uma forma ou de outra poderiam estar contribuindo para a ocorrência dos acidentes. Assim, não foram investigadas algumas questões, tais como: estresse dos empregados, insatisfações por remunerações, problemas com drogas ou bebidas, insatisfação no desempenho do cargo, qualidade de vida no trabalho, dentre outros. Da mesma forma, a ênfase da análise recaiu sobre os dois acidentes fatais, um ocorrido em 2002 e o outro em 2003, já que os sintomas aqui apresentados se manifestam nos outros acidentes e quase acidentes ocorridos.

Como se pode observar ao longo de toda a narrativa do trabalho a análise dos fatores organizacionais pesquisados foi fundamentada, principalmente, nos estudos de Turner (1978), Reason (2000), Hopkins (1999 e 2000), Pidgeon (1997) e Weick (1995).

Os dados analisados foram obtidos pelas entrevistas em profundidades com os gestores, com a aplicação de questionários, pela análise dos dados disponibilizados pela empresa e pelos conceitos teóricos explicitados pelos diversos estudiosos do tema ‘acidentes’ que foram apresentados ao longo desse trabalho.

Com base no referencial acima, pode-se afirmar que diversos fatores organizacionais, presentes dentro da estrutura organizacional, contribuíram de forma significativa para os acidentes ocorridos na mineradora. Apresentam-se, a seguir, os fatores que, latentes nos diversos estratos organizacionais, evidenciam a reação em cadeia que antecederam os acidentes.

7.1 Os fatores organizacionais

O quadro X apresenta os principais fatores organizacionais identificados como contributivos para o desencadeamento dos acidentes na mineradora estudada.

Quadro 6

Fatores organizacionais identificados como preditores para os acidentes

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
Cultura de segurança	A política de segurança e saúde ocupacional não estava disseminada e sedimentada de forma homogênea entre os gestores.	Se os gerentes não entendem e não aceitam como deles a responsabilidade pela gestão da segurança e saúde ocupacional acontecem rupturas na disseminação do valor segurança para o negócio. Isto provoca tomada de decisões desalinhadas com os objetivos estratégicos da organização.
	A antecipação da entrada em operação da mina subterrânea visando manter as metas produtivas favoreceu a permissividade e complacência com a violação dos procedimentos de segurança. Os empregados entenderam que a prioridade era para a produção.	Uma empresa com uma forte cultura de segurança não permite que a falta de planejamento de suas operações afete os pilares de seus valores estratégicos.
	Empregados entrevistados manifestaram ressentimento de que o tratamento e as medidas corretivas dispensadas quando ocorreram acidentes graves foram tratados de forma diferenciada pelos gerentes.	A falta de uniformidade do tratamento dispensados aos empregados pelos gerentes, durante a ocorrência de um acidente, evidencia lacunas no entendimento da cultura de segurança da organização. A rigidez excessiva ou a complacência sistemática são evidências manifestas da falta de assimilação da cultura de segurança.

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
Cultura de segurança	Os entrevistados apontaram a falta de planejamento como um dos principais pontos pela perda de foco das ações prioritárias e pela sobrecarga de trabalho.	O planejamento constitui-se em importante ferramenta de gestão da segurança nas organizações de alta confiabilidade. Cada projeto é detalhado passo a passo considerando todos os riscos envolvidos para evitar ações ou omissões nos procedimentos de segurança. Adota-se um sofisticado sistema de monitoramento das operações e de sua implementação.
	Centralização das decisões nos gerentes	As organizações de alta confiabilidade perceberam a necessidade de descentralizar as decisões para melhoria da eficiência da segurança. São os operadores que estão a cada momento tomando decisões que podem levar aos acidentes. Portanto, eles devem ser eficientemente treinados para evitar os erros.

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
Cultura de segurança	Excesso de feedback negativo	Uma empresa com uma forte cultura de segurança faz uso de mensagens positivas e não de feedback negativo. O feedback negativo cria o modelo de culpabilidade do empregado e dificulta a análise dos processos organizacionais
	Gerenciamento por crises	Uma empresa em que a cultura de segurança é fortemente destacada não faz uso excessivo de medidas corretivas, mas das preventivas. As medidas preventivas são as que refletem nos empregados o valor que a empresa dedica às questões de segurança.
Treinamento	Permitiu-se ao operador trabalhar sem que o treinamento operacional no equipamento tivesse sido realizado de acordo com os padrões. A negligência do treinamento foi fator decisivo nos acidentes ocorridos.	Uma empresa de forte cultura de segurança não permite seus empregados operarem equipamentos sem que todos os treinamentos estejam completos. O treinamento e a reciclagem é utilizada para garantir que o empregado assimilou os valores da segurança e das operações.

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
Treinamento	Falta de alinhamento das políticas de Recursos Humanos com os objetivos estratégicos	É fundamental que as empresas alinhem seus objetivos estratégicos em todos os setores. O Recursos Humanos tem papel fundamental na disseminação das políticas organizacionais. É aqui que os empregados se fazem ouvir e pode facilitar a identificação dos fatores organizacionais.
Sistemas técnicos de engenharia	-Dispositivos de ligação de equipamentos inexistentes; -Dispositivos de contenção de teto das galerias inadequadamente instalados.	As empresas que alcançaram altos níveis de confiabilidade fazem revisões e melhorias contínuas em seus sistemas técnicos e de proteção. Isto evita condições ambientais inadequadas de trabalho, diminui os erros e favorece contramedidas para as falhas.
Comunicação e tomada de decisão	- Falta de decisão das chefias ao verificar que os dispositivos técnicos utilizados eram inadequados ou instalados de forma errada - Excesso de normas e procedimentos - Falha na comunicação durante a execução de tarefas de risco - Não efetuar correções de situações de risco identificadas	É responsabilidade dos gestores paralisar as atividades que não estejam adequadas aos procedimentos de segurança e que possam expor os empregados a riscos graves e iminentes. A imaturidade das chefias no processo de tomada de decisão favorece o desenvolvimento de falhas latentes dentro dos diversos estratos organizacionais.

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
Comportamento gerencial	<ul style="list-style-type: none"> - Excesso de centralização das decisões - Comportamento autocrático - Permissividade e complacência - Proteção de grupos de interesse - Lentidão de providências na correção dos riscos identificados 	<p>Para que uma organização possua um excelente sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional é fundamental que todos os gestores estejam alinhados com os objetivos estratégicos. A cultura de segurança guia o comportamento dos gerentes, mas é preciso auditar se esse comportamento está refletido entre os empregados. A atitude dos empregados é, em grande parte, moldada em seu gestor. Se o gestor prioriza a produção e negligencia os aspectos de segurança, os empregados têm a tendência de fazer das metas de produção seu maior objetivo. Se o gerente fala de segurança, mas seu comportamento não condiz com seu discurso, os empregados fazem a leitura do conteúdo da mensagem, mas agem de acordo com os valores que a gerência preserva. Da mesma forma, se os gerentes criam a cultura de favorecimento de grupos desenvolve-se um comportamento de ajuste de conduta e adequação ao grupo. Caso contrário, o empregado é excluído do grupo social do qual faz parte. É também o comportamento dos gerentes que diminuem os conflitos latentes entre segurança e produção e entre produção e manutenção.</p>

(Continua)

Fator Organizacional	Situação identificada	Análise Crítica
<p>Conflito entre segurança e produção</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Priorização para a produção quando da entrada da operação da lavra subterrânea negligenciando os aspectos de segurança. - Exigência de fogos múltiplos com explosivos desestabilizando as regiões circunvizinhas da área. - Aplicação inadequada de dispositivos de controle da estabilização dos maciços rochosos com equipamentos comprovadamente sem condições. - Não cumprimento de padrões de segurança que provocavam atraso no ciclo produtivo. - Aumento das metas produtivas sem considerar a capacidade da mina subterrânea de suportar a nova demanda. 	<p>Os conflitos surgem quando os gerentes priorizam a produção negligenciando outros aspectos fundamentais que estruturam o processo produtivo. A negligência com a segurança por parte do gerente modela a atitude do empregado, visto que ele age alinhado com aquele que o gerencia.</p> <p>Os conflitos refletem o desequilíbrio da cultura de segurança. Esse desequilíbrio pode ser pontual, mas cabe à organização corrigir e alinhar os comportamentos inadequados.</p> <p>A permissividade na realização de procedimentos e operações inadequadas estabelece as condições para formação de falhas latentes.</p> <p>A definição de metas sem considerar se a cadeia produtiva é capaz de absorver os efeitos de uma maior demanda pode favorecer a ruptura de elementos de controle que contribuem para o desencadeamento dos acidentes.</p> <p>A cultura de segurança não se sedimenta quando os empregados são submetidos a ações ou omissões conflituosas.</p>

Os principais pontos destacados nas entrevistas foram:

- o excesso de controle burocrático tira as chefias do foco que deve ser dado ao planejamento, organização, direção e controle do processo de trabalho da equipe. A cultura vigente é de adoção excessiva do *feedback* negativo, o que tem causado desmotivação na equipe. O reforço positivo não é usado como alavanca motivadora. Há interferência excessiva dos gerentes no trabalho dos chefes de departamentos, que, por sua vez, fazem o mesmo com os supervisores. Isso reduz a responsabilidade e a autoridade das chefias e as torna imaturas. Dessa forma, os supervisores têm visto a função dos chefes de departamento como desnecessária, devido à baixa autonomia que possuem – muitas vezes eles se comportam apenas como “mensageiros” dos gerentes;
- a centralização e o controle autoritário são a marca registrada do comportamento gerencial, e o autoritarismo é o estilo gerencial mais identificado. Isso é refletido de tal forma que tanto os chefes de departamento como os supervisores não identificam suas chefias como modelos de gerentes. Da mesma forma, os chefes de departamento identificam muito autoritarismo por parte dos supervisores em relação aos níveis hierárquicos abaixo deles. O maior reflexo do autoritarismo tem sido a insegurança na tomada de decisões tanto por parte dos chefes de departamento quanto dos supervisores;
- Há uma cultura velada de “dedicação à empresa” pelo excesso de horas trabalhadas e pela presença na empresa nos fins de semana, feriados e domingos, fato que tem trazido problemas para as famílias, que se ressentem da presença do seu chefe. Identificou-se durante as entrevistas que várias esposas de empregados tinham problemas de depressão, e que a maioria não praticava qualquer atividade esportiva.

- Os empregados, apesar de reconhecerem o esforço da empresa nas questões de segurança do trabalho, procediam alinhados com o comportamento de seu gerente, resultando em desvios de comportamento perante objetivos conflitantes, segurança e produção.
- A cultura de segurança na organização não foi suficiente para garantir que as metas de segurança e saúde ocupacional fossem alcançadas. Evidenciou-se que os princípios constantes da Política de Segurança e Saúde Ocupacional da empresa não estavam disseminados e aceitos como valor para o negócio, na mesma dimensão, pelos gestores nos diversos níveis hierárquicos.
- Vários incidentes com alto potencial de risco foram registrados e sinalizaram que o modelo gerencial praticado permitia que as condições latentes fossem se acumulando. As barreiras protetoras estavam sendo minadas pelas contínuas violações e erros. A permissividade e a complacência passaram a constituir-se, de forma velada, em aceitação pelo cumprimento das metas de produção.
- Constatou-se que, os princípios da priorização da segurança e do desenvolvimento de uma cultura de confiabilidade, pilares das organizações de alta confiabilidade (WEICK, 1995), foram completamente ignorados pelos gestores da mineradora. Se a cultura de segurança estivesse fortemente sedimentada, com certeza, um empregado não seria colocado para executar uma tarefa sem que seu conhecimento da operação estivesse totalmente garantido. O fato é que a prioridade foi para a produção, ou seja, negligenciou-se o treinamento para que as metas produtivas fossem recuperadas.
- Outro fator de grande importância, que merece destaque, é o alinhamento da estratégia. A quase totalidade dos empregados aceita e entende a importância que a empresa dá às questões de segurança. No entanto, quando a análise é aprofundada nas

questões das estruturas organizacionais, percebe-se que o Departamento de Recursos Humanos está desalinhado da estratégia de “Zero Acidente”. Não se aproveita o treinamento introdutório dado aos recém-contratados e as reciclagens sistemáticas para desenvolver nos empregados uma postura pró-ativa e de comprometimento com a segurança. Avaliações psicológicas dos empregados deixaram de serem realizadas.

- As normas e procedimentos, consideradas burocráticas e excessivas, favoreceu a descrença no sistema de gestão da segurança. Todos os gestores entrevistados apontaram a complexidade dos procedimentos como principal fator contributivo para que a cultura de segurança não fosse plenamente alcançada. Essa complexidade causou repulsa na aceitação e cumprimento dos padrões de segurança.
- Os resultados das observações planejadas da tarefa, conforme dados fornecidos pela empresa, mostram que o não cumprimento dos procedimentos ainda é um item de preocupações já que poderiam ter resultado em diversos acidentes graves. Como o programa NOSA é a principal ferramenta de gestão de segurança, muitos gestores interpretam que ele não possui as ferramentas necessárias para evitar as fatalidades ocorridas. Confundem-se, então, as ferramentas do programa com o processo de tomada de decisão.
- A maioria dos chefes tem formação em engenharia e não receberam treinamento formal quanto às funções gerenciais básicas. Além disso, um grande número de chefes de departamento e supervisores tem pouco tempo na função e baixo nível de maturidade para as atividades de liderança.
- A falta de capacitação gerencial aliada à formação técnica e ao baixo nível de maturidade para a função tem levado a um baixo desempenho das chefias em suas funções. Isso tem contribuído também para o aumento da sobrecarga de todas as

chefias, uma vez que elas têm baixo nível de confiança em seus subordinados. Dá-se um efeito cascata de “descer um nível”, que começa no gerente e vai até o supervisor. Isso obviamente contribui para um progressivo processo de centralização de decisões no nível gerencial imediatamente superior àquele onde o evento ocorre. Assim, surge o que se chama “gerenciamento por crise” ou processo de “apagar incêndio”, desestruturando todo o processo de trabalho gerencial e impedindo o amadurecimento da equipe.

- O comportamento gerencial, considerado autocrático pela totalidade dos entrevistados, fortaleceu o aparecimento de três grupos informais provocando desequilíbrio na cultura de segurança. Além disso, não permitiu que a empresa criasse sua própria identidade. A pressão exercida sobre os supervisores da mina subterrânea para que os níveis de produção planejados fossem alcançados provocava uma violação sistemática dos procedimentos operacionais e de segurança.
- A permissividade e complacência perante comportamentos inadequados favoreceram a criação de um modelo mental de que os bons resultados de produção justificavam procedimentos de risco.
- Os supervisores da mina, avaliados pela capacidade de alcançar as metas produtivas, passaram a exigir dos empregados, na mesma proporção da pressão recebida, a realização de tarefas em frentes de serviço consecutivas. Isto acarretou um maior deslocamento de equipamentos dentro da mina, instalação de dispositivos de suporte do teto das galerias de forma inadequada, detonações múltiplas com explosivos deteriorando as condições estruturais do maciço rochoso, não cumprimentos dos prazos de manutenção dos equipamentos e maior sobrecarga de trabalho.

- Os supervisores ressentem-se de uma formação gerencial e têm atuado apenas na função “execução”, com pouco tempo para planejamento e controle. Ressentem-se do excesso de burocracia, que toma grande parte do tempo e diminui seu desempenho na supervisão. A falta de treinamentos específicos tem contribuído para a desatualização e o baixo controle das ferramentas gerenciais.

Os fatores acima enumerados confirmam as assertivas dos diversos autores citados ao longo dessa dissertação: o acidente é um fenômeno complexo e multicausal (ALMEIDA, 2001; HOPKINS, 2000; REASON, 2000; WEICK, 1995).

7.2 Implicações acadêmicas

A pesquisa dos acidentes ocorridos dentro da mineradora estudada mostrou que o acidente não é um evento isolado e único. Reflete, sim, como a cultura de segurança é disseminada dentro da organização e como a atuação gerencial evidencia o modelo de tomada de decisão. A maturidade da equipe é alcançada a partir do momento que a gerência permite aos subordinados participar e contribuir para o desenvolvimento organizacional. Esse estudo oferece uma contribuição, ainda que mínima, para que desloque-se os estudos do eixo de culpabilidade dos empregados pelos acidentes para a compreensão da estrutura e dos modelos de gestão organizacional.

Essa pesquisa pode proporcionar novos estudos da influência da cultura organizacional para a construção de uma cultura de segurança que alinhe o comportamento dos gerentes com os objetivos estratégicos da organização, de tornar a segurança e saúde ocupacional um importante valor para o negócio.

O modelo causal de acidentes, validado pela escala de mensuração da influência dos fatores organizacionais para os acidentes, pode despertar acadêmicos interessados em compreender

como a cultura de segurança, o comportamento gerencial, o conflito entre segurança e produção e a atitude dos empregados, podem tornar-se antecedentes dos acidentes.

Suscita-se por meio desse trabalho, um chamado aos engenheiros para que empreendam um esforço de olharem os acidentes pelo foco dos fatores latentes, que se fazem presentes nos diversos estratos organizacionais provocando rupturas nas barreiras de segurança que terminam por favorecer o desencadeamento dos acidentes.

Finalmente, pelo fato de utilizar-se de um enfoque pouco tradicional no estudo dos acidentes, pode-se entender essa metodologia como um importante instrumento na inversão conceitual de tratar os acidentes pelo foco da culpabilidade dos empregados pela compreensão dos fenômenos organizacionais. Enriquecem-se, assim, as ciências sociais aplicadas pela ampliação dos acidentes como um fenômeno social.

7.3 Recomendações gerenciais

Esse estudo mostrou que decisões precipitadas, inseguras e inadequadas como resposta aos problemas emergentes cria condições propícias para falhas latentes. Diversos problemas permanecem presentes na organização, e quando entrelaçados, conduzem aos acidentes organizacionais.

Os dados da pesquisa mostraram que apontar o “fator humano” ou falha do operador como causa principal dos acidentes não traz as contribuições necessárias a um tema tão complexo quanto o acidente de trabalho. É no topo gerencial que as decisões são tomadas, e é aí que as análises estudos devem ser centradas para a compreensão de como a dinâmica gerencial traz verdadeiras contribuições para a prevenção de acidentes. Os dados apresentados evidenciaram que a maioria das decisões e procedimentos não está na competência e decisão do operador, mas sim das gerências. É importante aprender essa lição.

Mostra-se que, a cadeia de comando deve estar totalmente alinhada com os objetivos estratégicos, para que não se percam os esforços empreendidos pela direção na condução do processo de gestão da segurança e saúde ocupacional.

Vale recordar a advertência de Katz e Kahn (1970) de que cada indivíduo reage à organização em termos da percepção que dela tem. Se as metas produtivas estão acima da capacidade dos empregados de equilibrar as questões de segurança, a escolha cairá sobre aquela que maior valor ele percebe. Se os engenheiros planejam tarefas que o empregado não pode cumprir, cria-se uma concordância sistemática da violação dos procedimentos. Esse procedimento choca-se frontalmente com os princípios que guiam as organizações de alta confiabilidade, ou seja, a cultura de segurança tem que ser disseminada com tal intensidade que conduza ao comportamento seguro do empregado no desenvolvimento de todas as suas tarefas.

Não se pode falar de comportamento seguro do trabalhador quando lhe é oferecido sistemas técnicos comprovadamente ineficientes. Se o empregado é colocado para realizar um trabalho em que as condições ambientais escondem armadilhas, as vulnerabilidades tornam-se presentes com tamanha intensidade que o gatilho para o erro fica acionado e o acidente é apenas uma questão de tempo.

Nesse trabalho, quando se coloca sobre a necessidade da inversão conceitual de responsabilizar os trabalhadores pelos acidentes para o reconhecimento e identificação dos fatores organizacionais, o que se pretende não é simplesmente transferir a culpa pelos acidentes dos empregados para os gerentes. É preciso que os gestores entendam que os fatores organizacionais estão diretamente relacionados com as ações ou omissões ocorridas nos estratos gerenciais. Esse entendimento facilitará, com certeza, a adoção de medidas administrativas alinhadas com o desenvolvimento de uma cultura de segurança capaz de modelar o comportamento dos gerentes e as atitudes dos empregados.

7.4 Limitações da pesquisa

A pesquisa sobre os acidentes tem sido tratada, em sua grande maioria, como um problema de Engenharia e de Medicina. A legislação brasileira exige da empresa, em função dos riscos da atividade econômica e da quantidade de empregados, possuir em seu quadro de pessoal engenheiro de segurança, técnico de segurança, médico ou enfermeiro. Como seria natural esses profissionais são os que têm empreendido maiores esforços para entender os acidentes. A pesquisa sobre acidentes com foco no entendimento da estrutura e do modelo de gestão organizacional é ainda recente. Esse fator constituiu-se em uma dificuldade inicial desse pesquisador na elaboração do roteiro de entrevista e na construção dos indicadores dos construtos.

Becker (1998) ressalta que os fatores organizacionais nem sempre são fáceis de capturar. Esse fato pode provocar no pesquisador, apenas uma visão parcial dos fenômenos organizacionais. É natural que isto ocorra. A falta de estudos mais aprofundados sobre o tema ‘acidentes’, na perspectiva dos fundamentos da Administração, dificulta ao pesquisador escapar das armadilhas.

Os testes estatísticos realizados durante a fase quantitativa desse estudo mostraram que é possível melhorar os resultados alcançados fazendo-se um aprimoramento dos indicadores utilizados nos construtos. Ressalta-se, ainda, que os testes evidenciaram que a relação entre o comportamento gerencial e o conflito de segurança e produção poderia ser aprofundado colocando-se indicadores que explicitassem melhor a força desses relacionamentos.

Utilizou-se a técnica de modelagem por equações estruturais para fundamentação do modelo de causal de acidentes, pioneiro no Brasil, merece novos estudos para seu refinamento. Da mesma forma, a introdução de novos indicadores pode auxiliar na compreensão de como as

relações entre os construtos se estabelecem. A validação da escala de mensuração da influência dos fatores organizacionais para os acidentes não significa o fim de um estudo, pelo contrário, instiga a inclusão de novos construtos ao modelo proposto.

7.5 Conclusão

A partir dos dados apresentados ao longo desse trabalho, pode-se concluir os acidentes não podem ser tratados dentro de uma perspectiva de causalidade linear nem de forma individualizada na falibilidade exclusiva do empregado. Ao contrário, percebe-se que a força das relações entre a cultura de segurança e o comportamento gerencial pode desencadear, nos empregados, atitudes alinhadas aos valores daqueles que o gerencia.

O estudo de caso dessa mineradora representa um novo olhar sobre as causas dos acidentes, pois abandona o velho paradigma de responsabilizar o comportamento do trabalhador como principal fator contributivo para os acidentes e desloca a análise para a compreensão da estrutura e do modelo de gestão organizacional.

Resumidamente, pode-se considerar como pontos chaves na análise da influência dos fatores organizacionais que podem vir a tornarem-se preditores dos acidentes os seguintes aspectos:

- Efetuar de forma sistemática o que se poderia denominar de ‘Análise da Normalidade’, ou seja, analisar como as decisões organizacionais estão sendo tomadas, as vulnerabilidades existentes nos processos produtivos e mapear quais ações tomadas podem vir a desenvolver as falhas latentes.

- Considerar nas decisões gerenciais tomadas a busca por resultados positivos de longo prazo que forneçam a máxima certeza que o equilíbrio entre segurança e produção encontra-se perfeitamente ajustado.
- Entender que quando se submete o empregado a conflitos entre segurança e produção ou entre manutenção e produção; que ao autorizá-lo a operar equipamentos negligenciando os treinamentos; que ao obstruir-se os canais de informação por concentração de poder; que ao atolá-lo com normas e procedimentos inapropriados e quando a permissividade e complacência se instalam na organização, as conseqüências são perfeitamente previsíveis: o acidente se materializa.
- Garantir que os pilares da cultura de segurança não sejam violados por necessidades urgentes e temporárias.
- Auditar sistematicamente se os valores estratégicos de segurança estão sendo disseminados e sedimentados de forma homogênea pelos gestores e empregados.

Ao final desse trabalho, propôs-se um modelo causal de acidentes, desenvolvido com base no referencial teórico, que confirma a maioria dos conceitos fundamentais dos estudiosos do tema. Existe uma relação intrínseca entre a força da cultura de segurança como guia do comportamento gerencial e da atitude dos empregados. Quando a cultura de segurança reflete-se como valor estratégico para o negócio, o comportamento gerencial alinhado a esses objetivos, não submete os empregados a objetivos conflitantes. As falhas latentes são reconhecidas e tratadas na medida de sua importância do perfil de risco da empresa, os erros diminuem e os acidentes não acontecem.

Alcançados os objetivos iniciais propostos, pode-se facilmente compreender que ao fazer-se referência aos acidentes não podemos de forma alguma desconectá-lo do contexto

organizacional no qual está inserido. Enquanto fenômeno social, o acidente não pode ser analisado unicamente sob a ótica exclusiva da individualidade do agente, visto ter suas raízes nas entranhas dos processos organizacionais. Não se exclui aqui a necessidade de compreensão do comportamento do empregado, alerta-se, no entanto, atentar que suas atitudes podem estar sendo um reflexo daqueles que o gerencia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Construindo a culpa e evitando a prevenção**: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio. Botucatu, São Paulo, 1997. [Dissertação de Doutorado – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública – USP, São Paulo, 2001].

ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Análise de acidentes do trabalho como ferramenta auxiliar do trabalho de auditores fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego**: Contribuições para a definição de orientações sobre a análise de acidentes conduzida por auditores fiscais. Brasil, MTE, 2002.

BAGOZZI, Richard P. Evaluating Structural Equation Models with unobservable variables and measurement error: a coment. **Journal of Marketing Research**, v.18, 1981. p.375-381.

BAGOZZI, Richard P.; YI, Youjae; PHILIPS, Lynn W. Assessing construct validity in organizational research. **Administrative Science Quartely**, v.36, n.3, september, 1991. p.421-458.

BAILEY, Kenneth D. **Methods of social research**. 2th edition. New York: The Free Press, 1994.

BARAM, M. The challenge of organizational change. In HALE, A.; BARAM, M. **Safety Management- The Challenge of Change**. Oxford: Elsevier Science, 1998.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995

BARON, Robert A., GREENBERG, Jerald. **Behavior in organizations**: understanding and managing the human side of work. 3rd ed. Boston: Simon & Schuster, 1989.

BATTMANN, Wolfgang; KLUMB, Petra. Behavioural economics and compliance with safety regulations. **Safety Science**, v. 16, 1993. p.35-46.

BAUMECKER, Ivone C. **ACIDENTES DE TRABALHO**: revendo conceitos e preconceitos com o apoio da Ergonomia. [Dissertação de Mestrado – Engenharia da Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000 - Material gentilmente cedido pela autora]

BEA, Robert G. Human and organizational factors in reliability assessment and management of offshore structures. **Risk Analisys**, v. 22, n. I, 2002.

BECKER, Gerhard. Layer system for learning from human contribution to events – a first outline. In HALE, A.; BARAM, M. **Safety Management: The Challenge of Change**. Oxford: Elsevier Science, 1998. p. 149-165.

BECKHARD, Richard. **Desenvolvimento organizacional: estratégias e modelos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

BENNIS, Warren G. **Desenvolvimento organizacional: sua natureza, origens e perspectivas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

BINDER, Maria Cecília P.; ALMEIDA, Idelberto Muniz de.; MONTEAU, Michel. **Árvore de causas: método de investigação de acidentes do trabalho**. 2ª ed. São Paulo: Publisher Brasil, 1996.

BIRD Jr, Frank E. **Management guide to loss control**. Atlanta: Institute Press, 1974.

BIRD Jr, Frank E. **Management guide to loss control**. South Africa: National Occupational Safety Association, 1976.

BOOG, Gustavo G. **Manual de treinamento e desenvolvimento ABTD**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

BORGES, Luiz Henrique. As lesões por esforços repetitivos (LER) como índice do mal-estar no mundo do trabalho. www.cipanet.com.br. AnoXXI – 252, 2000. p. 50-61.

BRAGA, Nice. **O processo decisório em organizações brasileiras**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Administração Pública, v. 21, n.3, jul/set, 1987. p.35-37.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

BRYMAN, Alan. **Research methods and organization studies**. New York: Routledge, 1989.

BUCKLEY, Walter. **A sociologia e a moderna teoria dos sistemas**. São Paulo: Cultrix, 1971.

BURNS, T.; STALKER, G. M. **The management of innovation**. Great Britain: Tavistock Publications, cap. 1; 2; 5; 6, 1971.

CAMPOS, José Luiz Dias; CAMPOS, Adelina Bitelli Dias. **Acidentes do Trabalho – Prevenção e Reparação**. São Paulo: LTR, 1991.

CARRIERI, Alexandre de Pádua. A gestão da saúde e da segurança ocupacionais (S&SO) nas organizações como uma possível estratégia competitiva em um mundo globalizado. In: **Novos desafios em saúde e segurança do trabalho**. Antonio Carvalho Neto e Celso Amorim Salim (Orgs). Belo Horizonte: Fundacentro-Segrac, 2002.

CHANDLER, A.D. **Strategy and structure**. Chapters in the History of the Industrial Enterprise. Massachusetts: M.I.T. Press, 1976.

CHANLAT, Jean-François. Modos de Gestão, Saúde e Segurança no Trabalho. In: DAVEL, E.; VASCONCELOS, J. **Recursos Humanos e Subjetividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 1995. p.118-128.

CHURCHMAN, C. West. **Introdução a teoria dos sistemas**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1972.

CLARK, Burton R. Adaptação das organizações e valores precários. Amitai. **Organizações complexas: um estudo das organizações em face dos problemas sociais**. São Paulo: Atlas, 1981.

COHN, Amélia; HIRANO, Sedi; KARACH, Ursula S.; SATO, Ademar K. **Acidentes do trabalho: uma forma de violência**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

COOK, Scott; McSWEEN, Terry E. The role of supervisors in behavioral safety observations. **Professional Safety**, October, 2000, p.33-36.

COOPER, Dominic. Safety culture: a model for understanding & quantifying a difficult concept. **Professional Safety**, June 2002. p. 30-36.

CYERT, Richard M., MARCH, James G. **The behavioral theory of the firm**. New Jersey: Prentice-Hall, 1963.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237 p.

DEEKS, Emma. Human error gets blame for workplace disasters. **People Management**, p. 6, 24 August 2000.

DEJOURS, Christopher. **A loucura do trabalho. Estudo de psicopatologia do trabalho**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1987.

DEJOURS, Christopher. **O fator humano**. 3ª ed. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

DEJOURS, Christophe. A carga psíquica do trabalho. In: DEJOURS, Christophe; ABDOUCHELI, Elisabeth; JAYET, Christian. **Psicodinâmica do trabalho**. Contribuições da escola dejouriana á análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo: Atlas, 1994.

DELA COLETA, José Augusto. **Acidentes do trabalho: fator humano**. Contribuições da psicologia do trabalho. Atividades de prevenção. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DENZIN, N.K. , LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 1994.

DUNN, Steven C.; SEAKER, Robert F.; WALLER, Matthew A. Latent variable in business logistics research: scale development and validation. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 2, p.145-173. 1994

DURKHEIM, Emile. **A divisão do trabalho social**. v.I. 3ª ed. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

DWYER, Tom. **Life and death at work**: industrial accidents as a case of socially produced error. New York: Plenum Press, 1991.

EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; LOWE, A. **Management Research: an introduction**. London: Sage, 1991.

EINARSSON, Stefán. Human error in high hazard systems: Do we treat the problem in an appropriate way? **Journal of Risk Research**, v. 2, n. 2, 1999, p.115-128.

ELLIS, Paul. Chaos in the underground: spontaneous collapse in a tightly-coupled system. **Journal of Contingencies and Crisis management**, v.6, n.3, September, 1998.

ERICKSON, Judith A. Corporate culture: The key to safety performance. **Occupational Hazards**, Cleveland, v. 62, issue 4, p.45-50, April 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Minidicionário da língua portuguesa**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FLEMING, Mark, BUCHAN, David. **Risk is in the eye of the beholder**. The Safety & Health Practitioner, October, 2002

FODDY, William. **Como perguntar**: Teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários. Oeiras, Portugal: Celta Editora, 2002.

FREITAS, Carlos M., PORTO, Marcelo Firpo de S., MACHADO, Jorge M. Huet (Orgs). **Acidentes industriais ampliados**. Desafios e perspectivas para o controle e a prevenção. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

FROM, Erich. **O dogma de Cristo**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1978.

GAUTHIER, François; CHARRON, François. A structured procedure of risk analysis and control for safety integration in machinery design. **Journal of Engineering Design**, v. 13, 2002. p. 77-79.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989.

GELLER, E. Scott, CLARKE, Steven W. Safety self-management. A key behavior-based process for injury prevention. **Professional Safety**, July, 1999, p.29-33.

GELLER, Scott. Sustaining participation in a safety improvement process: 10 relevant principles from behavioral science. **Professional Safety**, September, 2001, p.24-29.

GERBING, David W.; ANDERSON, James C. An updated paradigm for scale development incorporating unidimensionality and it's assessment. **Journal of Marketing Research**, v.25, [s.n], p.186-192, may. 1988.

GHERARDI, Silvia.; NICOLINI, David.; ODELLA, Francesca. What do you mean by safety? Conflicting perspectives on accident causation and safety management in a construction firm. **Journal of Contingencies and Crisis management**. Vol.6, number 4, december. Blackwell Publishers, 1998.

GIL, Antônio C. **Gestão de Pessoas: Enfoque nos Papéis Profissionais**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

GOSLING, Marlusa. **Estratégias de relacionamento no setor bancário brasileiro: um estudo empírico**. Dissertação. CEPEAD/CAD/UFMG, Belo Horizonte, 2001.

GREENWOOD, M; WOODS, H.M. A report on the incidence of industrial accidents upon individual with special reference to multiple accidents. In W. Haddon, E. A. Suchman & D. Klein. **Accidents proneness**. New York: Harper & Row, 1964

GRIMM, L.G.; YARNOLD, P.R. **Reading and understanding multivariate statistics**. Washington, DC: American Psychological Association, 2000.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HADDON, Jr. W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. **American Journal of Public Health**, v.8, 1968, p.1431-38.

HAIR, JR., F. et al. **Multivariate data analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAKKINEN, Kari. **Risk reduction within companies by a better understand of safety**. Technology, Law and Insurance, 1999, v. 4, p.51-54.

HALE, A.R. ; GLENDON, A.I. **Individual behavior in the control of danger**. Amesterdam: Elsevier, 1987.

HARVEY, Joan; BOLAM, Helen; GREGORY, David; ERDOS, George. **The effectiveness of training to change safety culture and attitudes within a higly regulated environment**. (www.emerald-library.com/ft), 2000.

HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: A scientific approach**. 4ed. New York: McGraw-Hill, 1959.

HELMER, Gary W. Safety culture: sustaining the strategy. **Occupational & Health**, december 2002. p. 14-18.

HOFSTEDE, Geert. **Cultura e organizações: compreendendo a nossa programação mental**. Lisboa: Edições Silabo, 1991.

HOLLNAGELL, Erik. **Accident models and accident analysis**. www.ida.liu.se/~eriho, 2002.

HOLLNAGEL et. al. Error mode prediction. **Ergonomics**, v. 42, n. 11, 1999, p.1457-1471.

HOPKINS, Andrew. **Managing major hazards:** The lessons of the Moura Mine disaster. Australia: Allen & Unwin, 1999

HOPKINS, Andrew. **Lessons from Longford:** The Esso gas plant explosion. Sidney, Australia: CCH Australia Limited, 2000.

HOPKINS, Andrew. Lessons from Longford: the trial. **The Journal of Occupational Health and Safety**, v. 18 (6), CCH Austrália Limited, 2002.

HOPKINS, Andrew. Was Three Miles Island a 'Normal Accident'? **Journal of Contingencies and Crisis Management**. V. 9, n.2, June 2001.p.65-72

HOPKINS, Andrew. Counteracting the cultural causes of disaster. **Journal of contingencies and crisis management**. Vol.7, number 3, September. Blackwell Publishers, 1999a.

HU, Li-tze; BENTLER, Peter M. Evaluating model fit. IN: HOYLE, Rick, H. (ed) **Structural Equation Modeling:** concepts, issues and applications. London: SAGE Publications Inc, 1995. cap. 5, p. 76-99

HUBERMAN, Leo. **História da riqueza do homem**. 11^a ed. Rio de Janeiro:Zahar, 1976.

ITOH, Kenji, ABE, Toshiko, ANDERSEN, Henning Boje. **A survey of culture in hospitals including staff attitudes about incident reporting**. Workshop on the Investigation and Reporting of Incidents and Accidents (IRIA 2002). Glasgow: University of Glasgow, 2002.

IVERSON, Roderick D.; ERWIN, Peter J. Predicting occupational injury: the role of affectivity. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, n.70, 1997, p. 113-128.

JOHNSON, Chris. **Why human error analysis fails to help system development**. Disponível em: <http://www.dcs.gla.ac.uk/~johnson/papers/iwc_error_editorial.html> page 1 of 7, 2002.

JÖRESKOG, Karl G.; SÖRBOM, Dag. **LISREL[®] 7 A guide to the program and applications**. 2nd ed. Uppsala, Sweden. SPSS. 1989.

JÖRESKOG, Karl G.; SÖRBOM, Dag. Testing structural equation models. In: K.A. Bollen & J.S. Long (Eds). **Testing structural equation models**. Newbury Park, CA: Sage, 1993. p. 294-316.

JURZA, Paulo. Uma análise do perfil dos acidentes fatais do trabalho em Minas Gerais: Agricultura, Indústria e Comércio. In: **Novos desafios em saúde e segurança do trabalho**. Antonio Carvalho Neto e Celso Amorim Salim (Orgs). Belo Horizonte: Fundacentro-Segrac, 2002.

KAMP, John. **It's time to drag behavioral safety into the cognitive era**. Professional Safety, October 2001, p. 30-34.

KATZ, Daniel. ; KAHN, Robert L. **Psicologia Social das Organizações**. São Paulo: Editora Atlas, 1970.

KELLOWAY, E. Kevin. **Using LISREL for structural equation modeling: a researcher's guide**. Thousand Oaks, USA: Sage Publications, 1998.

KILIMNIK, Zélia Miranda. **Trajatórias e transições de carreiras profissionais em Recursos Humanos**. Tese apresentada ao curso de Doutorado da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.]

KIM, D.H; O elo entre a aprendizagem individual e a aprendizagem organizacional. In: **A Gestão Estratégica do Capital Intelectual** . KLEIN, D.A. (org.). Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. p. 61-92.

KLETZ, T. **Lessons from disaster: how organisations have no memory and accidents recur**. London: Institute of Chemical Engineers, 1993.

KOHN, Linda T.; CORRIGAN, Janet M.; DONALDSON, Molla S. ,editors. **To err is human: Building a safer health system**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

KOTTER, John P. **Liderando mudança**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KRAUSE, Thomas R. Motivating employees for safety success. **Professional Safety**, March 2000, p.22-26.

LAFLAMME, Lucie, SVANSTROM, Leif, SCHELP, Lothar. **Safety Promotion Research: A health approach to accident and injury promotion**. Stockholm: Karolinska Institutet, 1999.

LaPORTE, Todd R. A strawman speaks up: Coments on *The limits of safety*. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, vol.2 , number 4, 1994.

LaPORTE, Todd R.; CONSOLINI, P.M. Working in practice but not in theory. **Journal of Public Administration Research and Theory**. v.1, n.1, winter, , 1991. p.19-47

LAVILLE, Christian, DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora UFMG, 1999.

LAWRENCE, P. R., LORSCH, J.W. **As empresas e o ambiente**. Petrópolis: Vozes, 1973 (Capítulos I e VIII).

LIMA, Cristiane Queiroz Barbeiro. **Implantação de modelos de gestão para a segurança e saúde ocupacional no trabalho**: Estudo de casos no setor mineral. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002 - Material gentilmente cedido pela autora]

LIMA, Francisco de Paula Antunes, ASSUNÇÃO, Ada Ávila. Para uma nova abordagem da segurança no trabalho. In LIMA, FPA e ASSUNÇÃO, A.A. **Análise dos acidentes**: Cia Aços Especiais de Itabira. Belo Horizonte: Laboratório de Ergonomia DEP/UFMG, setembro de 2000.

LLORY, Michel. **Acidentes industriais: o custo do silêncio**. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial, 1999.

MACRAE, Carl, PIDGEON, Nick, O'LEARY, Mike. **Assessing the risk of flight safety incident reports**. Workshop on the Investigation and Reporting of Incidents and Accidents (IRIA 2002). Glasgow: University of Glasgow, 2002.

MALHORTA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001

MANUELE, Fred A. **Behavioral safety: looking beyond the worker**. Occupational Hazards, october, 2000, p.86-89.

MARCH, J.G., SIMON, H. A. **Teoria das organizações**. Rio de Janeiro: FGV, 1972.

MARQUES, Antônio Luiz. **The work situation and class position of brazilian engineer**. University of Asthon in Birmingham, 20 ed. [Birmingham], 486p, 1993.

Manuais de Legislação Atlas. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 42ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

McDONALD, Nick. Deriving organizational principles for safety management systems from the analysis of aircraft ramp accidents. In: HALE, Andrew, WILPERT, Bernhard, FREITAG, Matthias. **After the event: from accident to organisational learning**. Oxford: Pergamon, 1997.

MONTEAU, Michel. Bilan des méthodes d'analyse d'accidents du travail. Nancy: France, 1979. In: ALMEIDA, Idelberto Muniz de. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio**. Botucatu, São Paulo, 1997. [Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001 - Material gentilmente cedido pelo autor]

MORGAN, George A.; GRIEGO, Orlando V. **Easy and use interpretation of SPSS for Windows: Awsering Research Questions With Statistics**. New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers 1998.

MULAIK. Stanley A.; JAMES, Lawrence R. Objectivity and reasoning in Science and Strucctural Equation Modeling. In HOYLE, Rick H (ed). **Structural Equation Modeling: concepts, issues and applications**. London: SAGE Publications Inc, 1995. cap. 7, p. 118-137

MUNSON, Steve. Assessment of accident investigation methods for wildland firefighting incidents by case study. University of Montana, 1999. Page 1 of 46. **The Investigation Process Research Roundtable and Library**. www.iprr.org/3PROJ/Munpaper.html.

NEVIS, E.C., DiBELLA, A. J., GOULD, J.M.. Como entender organizações como sistemas de aprendizagem. In: **A gestão estratégica do capital intelectual**. KLEIN, D.A. (org.). Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. P. 183-213.

NICOLAO, Leonardo; ROSSI, Carlos Alberto Vargas. **Desenvolvimento e validação de uma escala de arrependimento no processo de tomada de decisão do consumidor.** IN: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENAMPAD, 27, 2003. Atibaia (SP). **Anais...** Atibaia: ANPAD, 2003, p.1-15

NONAKA, I & TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa** – como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.

NUBERG, A. Reducing damage accidents. In: **Selected Readings in Safety.** By 36 International Safety Professionals. A collection of articles by leaders in the Safety and Loss Control Profession. Georgia, USA: Academy Press, 1973.

NUNNALLY, Junn C.; BERNSTEIN, Ira H. **Psychometric Theory.** 3 ed. New York; McGrawHill, 1994.

OLIVEIRA, João Cândido de. Gestão de segurança e saúde do trabalhador – Uma questão para reflexão. In: **Novos desafios em saúde e segurança do trabalho.** Antonio Carvalho Neto e Celso Amorim Salim (Orgs). Belo Horizonte: Fundacentro-Segrac, 2002.

OLIVER et al. The effects of organizational and individual factors on occupational accidents. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, v.75, p.473-488, 2002.

ORLANDI, Eni P. **Discurso e Texto:** Formulação e circulação dos sentidos. Campinas: Pontes, 2001.

PATÉ-CORNELL, M. Elisabeth, MURPHY, Dean M. **Human and management factors in probabilistic risk analysis:** the SAM approach and observations from recent applications. *Reliability Engineering and System Safety*, v. 53, 1996, p.115-126.

PATÉ-CORNELL, M. Elisabeth. **Finding and fixing systems weaknesses: probabilistic methods and application of engineering risk analysis.** *Risk Analysis*, v. 22, n.2, 2002, p. 319-334.

PERROW, Charles. **Análise organizacional:** um enfoque sociológico. São Paulo: Atlas, 1972.

PERROW, Charles. **Normal Accidents:** Living with high-risk technologies. New York: Basic Books Inc., Publishers. 1999.

PETERSEN, Dan. **Human error reduction and safety management.** Third Edition. New York: ITP, 1996.

PIDGEON, Nick. The limits to safety? Culture, Politics, Learning and Man-Made Disasters. **Journal of Contingencies and Crisis Management.** v. 5, n.1, March 1997.

PUNNONEN, Olli. Evaluation of training impact on work. **Safety Science**, v. 20, p.225-229, 1995.

RASMUSSEN, Jens. **Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models**. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Vol. SMC-13, n.3,p.1-15, 1983.

REASON, James. **Human error**. Cambridge: Cambridge University Press; 1999.

REASON, James. **Managing the risks of organizational accidents**. Aldershot: Ashgate, 2000

REBER, Robert A. The effects of training, goal setting, and knowledge of results on safe behavior: a component analysis. **Academy of Management Journal**, v.27,n.3, p.544-560, 1984.

RICE, A.K. **Productivity and social organization: the Ahmedabad experiment**. Londres: Tavistock Publications, 1958.

RIJPMAN, Jos A. Complexity, tight-coupling and reliability: connecting normal accidents theory and high reliability theory. **Journal of Contingencies and Crisis Management**. Vol. 5, n.5, march 1997. p.15-23

ROBBINS, Stephen P. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROCHLIN, Gene I., LaPORTE, Todd R.,ROBERTS, Karlene H. **The self-designing high-reliability organization: aircraft carrier flight operations at sea**. <http://www.nwc.navy.mil/press/Review/1998/Summer/art7su98> (em 27/09/2003)

RUCHLIN, Hirsch S. et al. The role of leadership in instilling a culture of safety: lessons from literature. **Journal of Healthcare Management**, v.49, issue. 1, jan-feb, 2004.

RUNDMO, Torbjorn; SJOBERG, Lennart. Employee risk perception related to offshore oil platform movements. **Safety Science**, v.24, n.3, 1996. p. 211-227.

SAARI, Jorma. Risk assessment and risk evaluation and the training of OHS professionals. **Safety Science** 20 (1995) p.183-189.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Scott D. **The limits of safety: Organizations, Accidents and Nuclear Weapons**. New Jersey: Princeton Press, 1995.

SALES, Lília Maia de Moraes. Algumas considerações sobre a mediação no Brasil – Instrumento de solução consensual de conflitos. **Justilex**, Ano II, n.23, novembro 2003, p.58-60.

SALIM, Celso Amorim; CARVALHO, Luiz Fernando de. (Orgs.) Saúde e Segurança no ambiente de trabalho: contexto e vertentes. Belo Horizonte: Fundacentro/ Universidade Federal São João Del-Rei, 2002a. (Coleção Prodat de Estudos e Análise).

SALIM, Celso Amorim. A trajetória dos acidentes do trabalho e o crescimento das lesões por esforços repetitivos no setor de serviços e comércio da RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: **Novos desafios em saúde e segurança do trabalho**. Antonio Carvalho Neto e Celso Amorim Salim (Orgs). Belo Horizonte: Fundacentro-Segprac, 2002b.

SALMINEN, Simo, TALLBERG, Tuija. Human error in fatal and serious occupational accidents in Finland. **Ergonomics**, v.39, n. 7, p. 980-988, 1996.

SCHEIN, Edgar H. **Organizational culture and leadership**. San Francisco: Jessey-Bass Publishers, 1985.

SELZNICK, Philip. Fundamentos da teoria de organização. ETZIONI, Amitai. **Organizações complexas: um estudo das organizações em face dos problemas sociais**. São Paulo: Atlas, 1981.

SENGE, P. M. **A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. São Paulo: Nova Cultura Ltda, 1990. 352 p.

SILVA, Reinaldo O. Teorias da Administração. São Paulo: Pioneira – Thomson Learning, 2001.

SIMON, Herbert A. **Comportamento administrativo: Estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**. Rio de Janeiro: Centro de Publicações Técnicas da Aliança para o Progresso, 1965.

SOUZA JR, Álvaro B de. Emergency planning for hazard industrial áreas: a Brazilian case study. **Risk Analysis**, vol.20, number 4, 2000.

STALNAKER, C. Keith. **Line management self-assessment of safety performance**. Professional Safety, August, 1996, p. 32-34.

SULZER-AZAROFF, Beth, LISCHIED, William E., Assessing the quality of behavioral safety initiatives. **Professional Safety**, Park Ridge, Apr 1999.

TABACHINIK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using Multivariate Statistics**. 3 ed. New York: HarperCollins, 1996.

TAYLOR, Frederick W. **Princípios de administração científica**. São Paulo: Atlas, 1990.

TORELLO, Luiz. Treinamento técnico operacional. In: BOOG, Gustavo Grunberg (Coord.) **Manual de Treinamento e Desenvolvimento**. Cap. 20. São Paulo: ABTD, 1980.

TRIOLA, Mário F. **Introdução à estatística**. 7ª ed. São Paulo: LTC, 1999.

TRIST, E.L., BAMFORTH, K.W. Some social and psychological consequences of the long-wall method of coal-getting. **Human Relations**, v. 4, p.3-38, 1951.

TURNER, Barry A. **Man-Made Disasters**. London: Wykeham, 1978.

TURNER, Barry A. Causes of disaster: sloppy management. **British Journal of Management**, v.5, 1994. p.215-219.

VAUGHAN, D. **The Challenger launch decision: risky technology, culture and deviance at NASA**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1996.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

VERHAEGEN, P. Classical accidents. **Safety Science**. Vol. 16, p. 341-2. Belgium: Elsevier, 1993.

WALDVOGEL, Bernadette Cunha. **Acidentes do trabalho: os casos fatais**. A questão da identificação e da mensuração. Fundacentro / Prodat – Coleção de Estudos e Análises, v.1,n.1, março.Belo Horizonte: Segrac, 2002.

WEICK, Karl E. Organizational culture as a source of high reliability. **California Management Review**, v.29, n.2, p.112-127, winter 1987.

WEICK, Karl E. **The social psychology of organizing**. 2nd edition. McGrill, 1999.

WOLF, William B. **Organizational constructs: an approach to understanding organizations**. Academy of Management Journal, v.1, issue 1, april, 9p., 1958.

WOOD Jr., Thomaz. Espelhos partidos. **Carta Capital**, 19 de novembro de 2003.

WOODWARD, Joan. **Organização industrial. Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1977

WYK, Steyn Van. **Measuring Human Error in the Work Place**. Paper presented at NOSCHON, Santiago do Chile, Chile, Outubro, 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2.ed., 2001.

ANEXO A

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**

Roteiro de entrevistas

- Geral -

**Mestrando: João Jorge Gandra
Marques, Ph.D**

Professor Responsável: Antônio Luiz

Roteiro de Entrevistas

Dados pessoais:

Idade:

Formação Profissional:

Tempo de empresa:

Tempo no cargo:

PARTE 1 - COMPETÊNCIAS

1. Quais são as novas competências pessoais e organizacionais que a empresa tem exigido nos últimos anos?
2. A empresa possui essas novas competências? Se não, como pensa em adquiri-las?
3. Como descreveria sua empresa, em termos de cultura?
4. Você identifica grupos nessa organização? O que os diferencia de outros grupos?
5. O que é ser gerente desta empresa?
6. Quais são as características de um bom gerente para esta empresa?
7. Que competências técnicas e gerenciais você possui que considera essenciais para você ocupar o presente cargo?
8. Que competências você considera essenciais para a empresa, com vistas ao futuro? Por quê?
9. Como você vê o gerenciamento da informação nesta organização, em termos de acesso, velocidade, e forma?
10. Como se dá o processo de comunicação, em termos de armazenamento e difusão da informação?
11. Quais são os fatores, que na sua opinião impactam positiva ou negativamente o desempenho em segurança do trabalho
12. Quais são os fatores que, na sua opinião deveriam ser implementados para garantir um elevado desempenho de segurança do trabalho?

PARTE 2 – MUDANÇA ORGANIZACIONAL e MUDANÇAS NO PAPEL DO GERENTE

1. O que você acha que deve ser mudado na empresa?
2. O que você acha que não deve ser mudado na empresa?
3. Você acha que a empresa tem procurado se adaptar às novas tendências? Como?
4. Quais mudanças organizacionais você tem observado nas políticas da empresa, ou seja, quais reestruturações e/ou modernizações foram ou têm sido implementadas?
5. O que mudou ou está mudando com relação aos objetivos da empresa?
6. E com relação à cultura da organização?
7. Qual o papel dos gerentes no contexto dessas mudanças?
8. Quais os impactos desses processos de mudança sobre os gerentes?
9. Como os gerentes têm se posicionado frente às mudanças? E você ?
10. Qual o significado que as mudanças têm para você?
11. Quais são as novas exigências relativas à função gerencial na empresa?
12. O que efetivamente tem mudado ou mudou quanto:
 - Às tarefas
 - Ao relacionamento interpessoal (subordinado, pares, superiores)
 - Ao perfil profissional
 - À qualificação/aprimoramento
 - Ao comportamento/atitudes
 - À autonomia
 - À responsabilidade
 - Ao controle sobre o trabalho gerencial

13. Para você quais são as maiores dificuldades existentes no exercício da função hoje em dia?
14. O que mudou no dia a dia do gerente desta empresa?
15. Você se sente “pressionado” seja pela organização, pela equipe de trabalho, por seus pares? Comente.
16. Você se sente pressionado por si mesmo? Comente.
17. Como você enfrenta as dificuldades e pressões? E seus pares?
18. O que você considera muito típico do seu jeito de ser que você tem sido estimulado/obrigado a mudar?
19. Para você, quais as características e qualidades necessárias para ser um bom gerente hoje?
20. Quais são as suas expectativas pessoais e profissionais frente às mudanças?
21. O que deve ser feito para permanecer como gerente na empresa?
22. Normalmente, que “recursos” você utiliza com as pessoas com as quais trabalha (subordinados, pares, superiores) para alcançar as metas e resultados? E seus colegas do mesmo nível?
23. Como você avalia a sua situação como gerente na empresa hoje?
24. Que tipos de mal estar e insegurança têm sido manifestados pelos gerentes?
25. Quais são os seus projetos de vida?
26. Você se sente adequadamente valorizado pelo trabalho como gerente?
27. Você se identifica com a organização? Por quê? Comente.
28. Na sua opinião, quais são os desafios (as tendências) a serem enfrentados pelos gerentes?

ANEXO B

QUESTIONÁRIO – INDICADORES DOS CONSTRUTOS

	Indicadores	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Discordo	Concordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Cultura da Segurança	V2) A Segurança e Saúde Ocupacional são os principais aspectos considerados na realização dos trabalhos nesta empresa.						
	V3) Todas as chefias preocupam-se igualmente com a Segurança e Saúde Ocupacional.						
	V4) Qualquer trabalhador nesta empresa entende que não deverá realizar uma tarefa, caso sinta que algum aspecto de Segurança e Saúde Ocupacional não foi considerado.						
	V50) Os programas de segurança e saúde ocupacional são alinhados às metas de produção e tratados na mesma medida de importância						
	V107) Muito dinheiro é investido nesta empresa para garantir que os padrões de Segurança e Saúde Ocupacional sejam aplicados e cumpridos						

	Indicadores	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Discordo	Concordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Conflito Segurança V.S Produção	V12) A segurança não tem a prioridade que é falada pelos gerentes, pois na hora “H” é a produção quem manda.						
	V13) Nossa cultura de segurança sempre tem um conflito entre produção e segurança.						
	V15) Os supervisores são preocupados com a segurança, mas dão prioridade para a produção						
	V22) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é devido a falta de um sistema de bloqueio efetivo.						
	V29) A pressão pela produção é tão grande que certos procedimentos são violados com a concordância velada dos superiores.						
	V68) Produção é mais importante que saúde ou segurança nesta empresa						

	Indicadores	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Discordo	Concordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Comportamento gerencial	V16) Os acidentes ocorrem mais por falhas gerenciais do que erro dos operadores						
	V44) A pressão para cumprimento das metas de produção é tão grande que as medidas de segurança acabam sendo negligenciadas.						
	V56) Situações de risco grave e iminente que deveriam ser rapidamente informadas aos gerentes não são encaminhadas.						
	V60) Toda vez que existe um acidente percebo que sempre ficam procurando um culpado.						
	V64) O estilo de liderança da empresa tem influência sobre os acidentes ocorridos.						
	V67) Vários trabalhos são realizados sem que os trabalhadores sejam realmente treinados para executarem suas tarefas						
	V69) As pressões da chefia comumente fazem as pessoas não observarem os padrões e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional						

	Indicadores	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Discordo	Concordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Atitude do Empregado	V18) A Manutenção conserta e a Produção estraga						
	V19) Os operadores estragam os equipamentos por falta de treinamentos.						
	V20) Os operadores estragam os equipamentos por falta de comprometimento.						
	V49) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é pela violação de procedimentos de segurança pelos operadores						
	V66) Os atos inseguros são a principal causa dos acidentes e quase acidentes nesta empresa						
	V74) Qualquer acidente ambiental ou de trabalho pode ser explicado a partir de um erro cometido pelo trabalhador que executava a tarefa						
	V76) Durante a execução das tarefas os operadores mais erram do que acertam.						
	V81) A maioria dos acidentes acontecidos na empresa é devido a falha dos operadores na execução de suas tarefas						

ANEXO C

NOTA EXPLICATIVA

VALIDAÇÃO DA ESCALA DA INFLUÊNCIA DOS FATORES ORGANIZACIONAIS PARA OS ACIDENTES DO TRABALHO: CONSTRUÇÃO DO MODELO 'ACIDENTES DO TRABALHO'.

Essa nota explicativa tem como objetivo descrever passo a passo a metodologia científica utilizada para a construção do modelo causal de acidentes do trabalho, desde a construção do questionário até os testes estatísticos que fundamentam o presente modelo.

1 Introdução

Os procedimentos metodológicos para realização dessa pesquisa obedeceram a duas etapas: uma qualitativa e outra quantitativa. As conclusões da pesquisa qualitativa e da pesquisa quantitativa estão inseridas no capítulo 6. Aqui se encontram os procedimentos utilizados na fase da pesquisa quantitativa para aqueles que queiram conhecer como o modelo causal de acidentes foi construído.

A etapa quantitativa da pesquisa constituiu-se da aplicação de um questionário, composto por 116 questões, posteriormente refinado para 101, visando captar a percepção dos empregados da empresa sobre a temática 'segurança do trabalho' em suas diversas dimensões. Essa etapa foi realizada em setembro de 2003. Conforme explicado no capítulo 5, as variáveis no questionário visaram atender a diversos objetivos, sendo que diversas delas tinham como objetivo fundamentar conceitos explicitados durante a fase das entrevistas em profundidade.

A teoria conduziu à especificação de uma rede de relações causais (cadeia nomológica) que, por sua vez, juntamente com a pesquisa qualitativa, orientou a elaboração do questionário. Construiu-se um modelo causal de acidentes que foi submetido a técnicas estatísticas, principalmente modelagem por equações estruturais, que permite estimar os parâmetros das relações causais entre os construtos considerados agrupados em dimensões interpretáveis da questão em estudo (GRIMM; YARNOLD, 2000; HAIR et. al.,1998; KELLOWAY, 2001; MALHORTA, 2001).

2 Tratamento e análise quantitativa dos dados da pesquisa

À medida que foram sendo efetuados os tratamentos qualitativos dos dados houve questões que se tornaram instigantes para esse pesquisador, que resolveu buscar formas de compreendê-las para facilitar a análise final dos fatores organizacionais como determinantes da ocorrência dos acidentes. Construiu-se, assim, um questionário cujo conteúdo foi formado por diversas perguntas, todas fundamentadas no referencial teórico, buscando identificar construtos e fundamentar conceitos discutidos na análise qualitativa.

3. Análise descritiva

A empresa contava no período da pesquisa com 430 empregados, distribuídos por cargos e quantidades, conforme apresentado na TABELA 6.

TABELA 6

Distribuição dos entrevistados por cargos e quantitativos

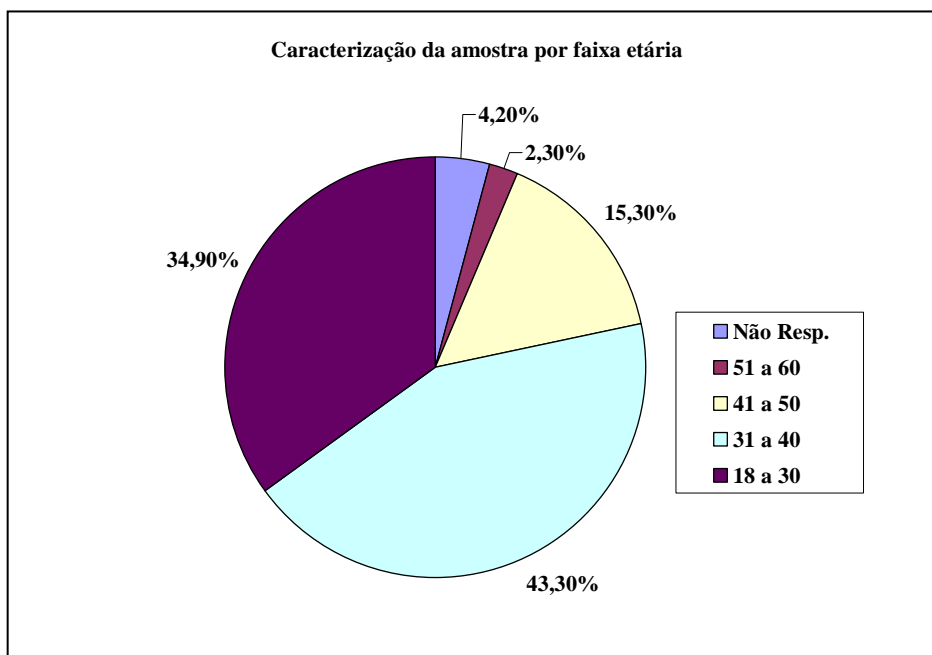
Cargos	Quantitativo
Gerentes	5
Chefes de Departamento	12
Supervisores	19
Técnicos/ Inspetores/ Engenheiros	30
Operários/ Administrativos	364
Total	N=430

Fonte: Dados da pesquisa

Do total de 364 empregados (operários e administrativos), 38% trabalham no administrativo e 62% trabalham em regime de turno. O regime de turno é formado por quatro turmas, sendo três trabalhando e uma de folga.

A caracterização da amostra pode ser visualizada pelas representações gráficas abaixo, que dada a sua natureza não exigem explicações detalhadas.

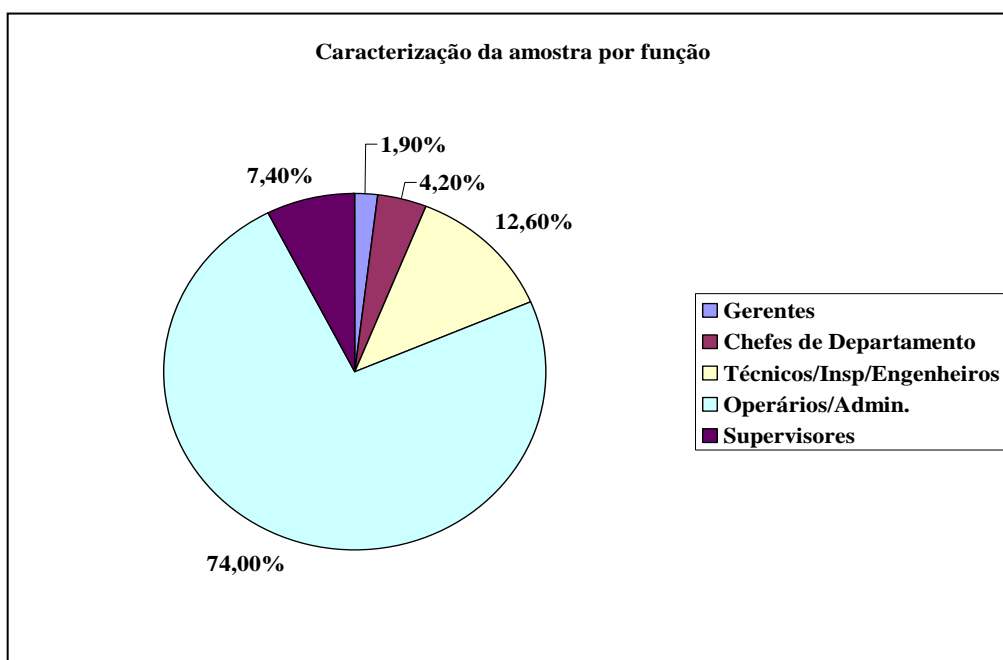
GRAFICO 1



Fonte: Dados da pesquisa

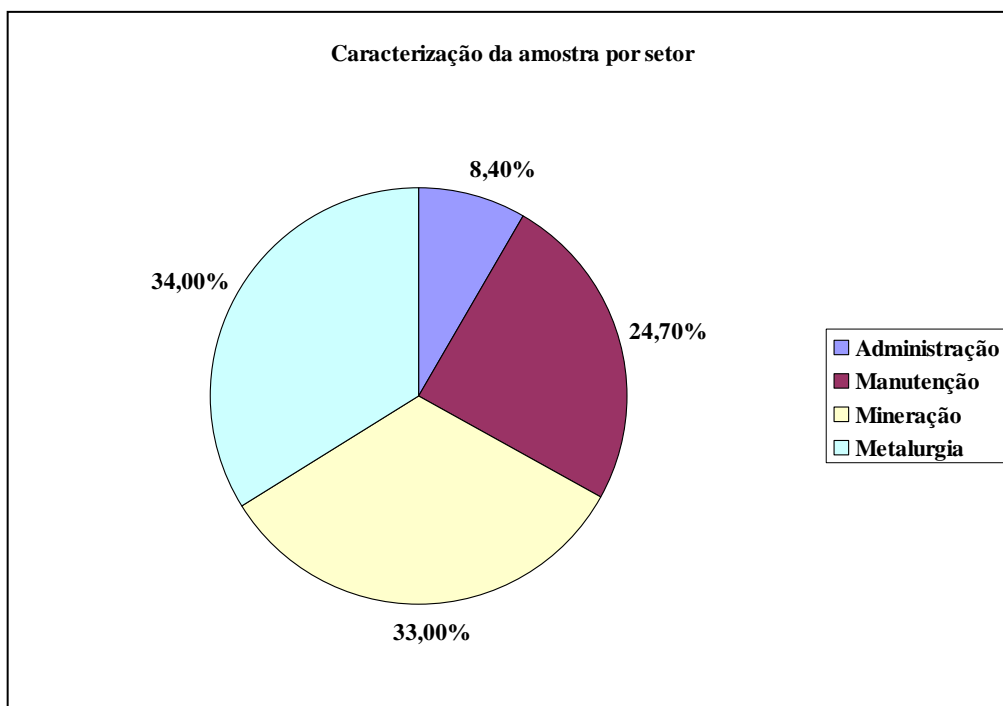
Observa-se pelo gráfico que 78,2% da força de trabalho são empregados na faixa de 18 a 40 anos.

GRAFICO 2



Fonte: Dados da pesquisa

GRAFICO 3



4 Tratamento estatístico dos dados

4.1 – Análise descritiva dos construtos teóricos

Construtos correspondem às unidades de análise pertinentes à compreensão de um dado fenômeno (MALHOTRA, 2001). Nas ciências sociais, os construtos são entendidos como variáveis latentes, tais como a felicidade, o amor e a satisfação. Isto implica na impossibilidade se mensurar diretamente tais construtos, a não ser que sejam definidos padrões teóricos, ou seja, indicadores, que sirvam para observar os conceitos propostos (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1989). Se os indicadores propostos correspondem aos construtos teóricos e estes exercem influência sobre a realidade, os indicadores devem estar altamente relacionados, posto que são causados diretamente pelo mesmo construto teórico. Assim, as

ciências sociais buscam indicadores de compreensão da realidade teórica, ou em outras palavras, buscam meios confiáveis e válidos de observação e compreensão da realidade social. A tentativa de buscar modelos para representação da realidade organizacional é antiga. Wolf (1958) apresenta uma abordagem para o estudo das organizações onde defende a idéia de que cada organização é um construto organizacional. Por ‘construto organizacional’, ele se refere a um sistema de causalidade que determina o caráter da organização. No presente estudo, foram delimitados quatro construtos requeridos para compreender o fenômeno “Acidentes do Trabalho”, descritos no QUADRO 6.

QUADRO 6

Construtos: tipologia e conceituação

(Continua)

Construtos	Definição
Cultura da segurança	<p>É o produto dos valores individuais e de grupo, atitudes, percepções, competências e padrões de comportamento que determinam o comprometimento, estilo e proficiência de uma organização no gerenciamento da segurança e saúde ocupacional, caracterizada por comunicações e verdades mútuas, percepções compartilhadas da importância da segurança e pela confiança na eficácia das medidas preventivas. (HARVEY et al., 2000)</p> <p>Uma boa cultura de segurança deve refletir e ser promovida por no mínimo quatro componentes: pelo comprometimento gerencial para a segurança, cuidados compartilhados e preocupações com os perigos e solicitude sobre seus impactos sobre pessoas; normas e regras flexíveis e realistas sobre os perigos; reflexão contínua sobre as práticas através de monitoramento, análise e feedback dos sistemas (PIDGEON, 1997, p.7)</p>

(Conclusão)

Conflito de Segurança vs produção	Refere-se ao conflito existente dentro da organização entre valores concorrentes que de uma forma ou de outra podem representar, em determinado momento, como a principal prioridade durante um processo de tomada de decisão. Nesse caso, representa a prioridade da produção que sobrepõe-se às medidas preventivas de segurança. (HOPKINS, 2000; REASON, 2000; WEICK, 1995)
Comportamento Gerencial	Neste modelo, representa as atitudes, valores, percepções e padrões de comportamento que refletem o valor que a segurança tem para o corpo gerencial (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; PETERSEN, 1996)
Atitude do empregado	Compreende as atitudes, percepções e reações que os empregados refletem como resultado da cultura de segurança da organização (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; HELMER, 2002; PETERSEN, 1996).

Fonte: Referencial teórico

Para a operacionalização dos construtos propostos foram elaborados indicadores de observação do fenômeno estudado, todos construídos com base no referencial teórico sobre o tema (ERICKSON, 2000; HARVEY et al., 2000; HELMER, 2002; HOLLNAGEL, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; RUNDMO; SJOBERG, 1996; WEICK, 1995).

A seguir faz-se uma análise descritiva dos indicadores dos construtos teóricos conforme os resultados obtidos com a fase quantitativa do estudo.

TABELA 7

Análise descritiva dos construtos

		(Continua)		
	Indicadores (variáveis e assertivas do questionário)	N	Média	Desvio
Cultura da Segurança	V2) A Segurança e Saúde Ocupacional são os principais aspectos considerados na realização dos trabalhos nesta empresa.	213	5,07	1,06
	V3) Todas as chefias preocupam-se igualmente com a Segurança e Saúde Ocupacional.	214	4,61	1,20
	V4) Qualquer trabalhador nesta empresa entende que não deverá realizar uma tarefa, caso sinta que algum aspecto de Segurança e Saúde Ocupacional não foi considerado.	212	4,87	1,15
	V50) Os programas de segurança e saúde ocupacional são alinhados às metas de produção e tratados na mesma medida de importância	215	4,18	1,26
	V107) Muito dinheiro é investido nesta empresa para garantir que os padrões de Segurança e Saúde Ocupacional sejam aplicados e cumpridos	214	5,03	1,05
Conflito Segurança V.S Produção	V12) A segurança não tem a prioridade que é falada pelos gerentes, pois na hora “H” é a produção quem manda.	213	2,64	1,48
	V13) Nossa cultura de segurança sempre tem um conflito entre produção e segurança.	213	3,28	1,50
	V15) Os supervisores são preocupados com a segurança, mas dão prioridade para a produção	214	3,21	1,48
	V22) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é devido a falta de um sistema de bloqueio efetivo.	215	2,28	1,18
	V29) A pressão pela produção é tão grande que certos procedimentos são violados com a concordância velada dos superiores.	214	2,57	1,42
	V68) Produção é mais importante que saúde ou segurança nesta empresa	214	2,13	1,24

(Conclusão)

Comportamento gerencial	V16) Os acidentes ocorrem mais por falhas gerenciais do que erro dos operadores	212	2,83	1,29
	V44) A pressão para cumprimento das metas de produção é tão grande que as medidas de segurança acabam sendo negligenciadas.	215	2,61	1,33
	V56) Situações de risco grave e iminente que deveriam ser rapidamente informadas aos gerentes não são encaminhadas.	215	2,93	1,39
	V60) Toda vez que existe um acidente percebo que sempre ficam procurando um culpado.	213	3,52	1,57
	V64) O estilo de liderança da empresa tem influência sobre os acidentes ocorridos.	212	3,31	1,37
	V67) Vários trabalhos são realizados sem que os trabalhadores sejam realmente treinados para executarem suas tarefas	213	2,76	1,41
	V69) As pressões da chefia comumente fazem as pessoas não observarem os padrões e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional	214	2,75	1,37
Atitude do Empregado	V18) A Manutenção conserta e a Produção estraga	203	2,76	1,40
	V19) Os operadores estragam os equipamentos por falta de treinamentos.	212	2,92	1,40
	V20) Os operadores estragam os equipamentos por falta de comprometimento.	214	3,01	1,45
	V49) A maioria dos acidentes e quase acidentes ocorridos na empresa é pela violação de procedimentos de segurança pelos operadores	215	3,44	1,46
	V66) Os atos inseguros são a principal causa dos acidentes e quase acidentes nesta empresa	212	4,29	1,21
	V74) Qualquer acidente ambiental ou de trabalho pode ser explicado a partir de um erro cometido pelo trabalhador que executava a tarefa	211	3,37	1,36
	V76) Durante a execução das tarefas os operadores mais erram do que acertam.	213	2,18	1,14
V81) A maioria dos acidentes acontecidos na empresa é devido a falha dos operadores na execução de suas tarefas	213	3,11	1,42	

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados acima explicitados indicam uma tendência de concordar com os indicadores positivos do fenômeno e discordar dos negativos, devido ao valor das médias destas variáveis. Esta análise serve para descrever os dados gerais do estudo auxiliando na interpretação e solução de problemas nas análises posteriores dos construtos.

Para Malhotra (2001) um construto deve ser confiável, válido e generalizável. Por confiabilidade se entende o quanto as medidas estão livres do erro aleatório, isto é, as medidas fornecem resultados consistentes se medidas repetidas do mesmo objeto são feitas ao longo do tempo (MALHOTRA, 2001). Por validade se entende até que ponto as variáveis estão livres do erro sistemático, isto é, se os construtos realmente medem aquilo que se propõem a medir. Por fim, a possibilidade de generalização remete a capacidade dos construtos serem generalizados à população, obtida quando existe independência e representatividade da amostra e flexibilidade dos indicadores do instrumento de pesquisa.

A confiabilidade é usualmente avaliada pela consistência interna ou confiabilidade composta dos construtos (MALHOTRA, 2001). Entretanto, as medidas de confiabilidade exigem que os construtos sejam unidimensionais (HAIR et al., 1998). Sugere-se que sejam averiguados a validade convergente, discriminante e nomológica dos construtos, procedimentos avaliados nas páginas que seguem.

Um dilema que comumente emerge no refinamento de construtos é a exclusão de indicadores que apresentam baixa confiabilidade ou validade, mas de importância teórica singular. Neste sentido buscou-se um equilíbrio entre o dados e a teoria mantendo indicadores que atendessem aos requisitos estatísticos mínimos, assumindo o risco eventual da perda de confiabilidade e validade como um todo (DUNN; SEAKER; WALLER, 1994, p. 163).

4.2 - Análise da normalidade e homocedasticidade multivariada

Um pressuposto fundamental em técnicas multivariadas e, especialmente, na Modelagem de Equações Estruturais é a distribuição multivariada normal das variáveis que compõem um modelo (HAIR et al., 1998). Entretanto, há de se convir que tal pressuposto dificilmente é observado na prática das ciências sociais (MULAIK; JAMES, 1995).

Wolf (1958) pondera que os estudos dos construtos organizacionais envolvem numerosas variáveis que são mutuamente dependentes e que podem, ao mesmo tempo, ter determinados impactos sobre todo o construto que eles ajudam a manter. A distribuição uniforme dos erros por todos os níveis das variáveis independentes (Homocedasticidade) também é um pressuposto implícito das técnicas multivariadas e intimamente relacionada à normalidade do modelo (TABACHNIK; FIDEL, 1996). Tais pressupostos são fundamentais quando se utiliza o método da Máxima Verossimilhança na estimação de equações estruturais. Entretanto, cabe salientar que existem evidências da robustez do método a desvios *moderados* da normalidade multivariada, apesar de não existir um conceito objetivo do que seja um *desvio moderado* na literatura [(ANDERSON; AMEMIYA, 1985 apud JÖRESKOG; SÖRBOM (1989); BOOMSMA (1983) apud KELLOWAY (1998); BROWNE (1987) apud KELLOWAY (1998); HARLOW (1985)]. Não obstante, em casos em que a violação da normalidade multivariada é *expressiva* recomenda-se à estimação pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados (*Generalized Least Squares*) (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1989).

Assim, procedeu-se a análise da normalidade univariada dos construtos por meio dos testes Z da Curtosi e Assimetria⁴³ univariada das variáveis, conforme mostra a tabela a seguir:

⁴³ O teste Z pela razão da estatística pelo seu desvio padrão, quais sejam: $Z_{\text{assimetria}} = \text{assimetria} / \text{raiz}(6/N)$; $Z_{\text{curtosi}} = \text{curtosi} / \text{raiz}(24/N)$; onde N é o tamanho da amostra.

TABELA 8

Teste univariados dos indicadores dos construtos

(Continua)

Variável	Assimetria		Curtosi		Assimetria & Curtosi	
	Valor Z	Sig.	Valor Z	Sig.	Qui-quadrado	Sig.
Variável 2	-5,775	0,000	2,225	0,026	38,297	0,000
Variável 3	-6,016	0,000	2,254	0,024	41,267	0,000
Variável 4	-5,357	0,000	1,595	0,111	31,244	0,000
Variável 50	-2,603	0,009	0,371	0,711	6,911	0,032
Variável 107	-2,700	0,007	-8,075	0,000	72,490	0,000
Variável 12	3,400	0,001	-2,628	0,009	18,466	0,000
Variável 13	-0,358	0,720	-5,139	0,000	26,537	0,000
Variável 15	1,057	0,290	-4,724	0,000	23,437	0,000
Variável 22	3,131	0,002	-0,695	0,487	10,289	0,006
Variável 29	2,926	0,003	-2,496	0,013	14,793	0,001
Variável 68	4,946	0,000	0,592	0,554	24,818	0,000
Variável 16	2,683	0,007	-1,164	0,244	8,553	0,014
Variável 44	1,765	0,078	-3,722	0,000	16,966	0,000
Variável 56	1,078	0,281	-3,360	0,001	12,452	0,002
Variável 60	-0,282	0,778	-4,948	0,000	24,563	0,000

	(Conclusão)					
Variável 64	0,288	0,773	-1,899	0,058	3,689	0,158
Variável 67	2,251	0,024	-2,211	0,027	9,954	0,007
Variável 69	2,072	0,038	-2,467	0,014	10,379	0,006
Variável 18	1,635	0,102	-3,126	0,002	12,443	0,002
Variável 19	1,206	0,228	-4,026	0,000	17,666	0,000
Variável 20	1,592	0,111	-3,686	0,000	16,118	0,000
Variável 49	-0,978	0,328	-6,591	0,000	44,400	0,000
Variável 66	-3,417	0,001	0,136	0,892	11,694	0,003
Variável 74	-0,675	0,499	-2,264	0,024	5,583	0,061
Variável 76	3,633	0,000	0,501	0,616	13,450	0,001
Variável 81	1,278	0,201	-4,855	0,000	25,206	0,000

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme se apresenta acima somente as variáveis 64 e 74 não violaram o pressuposto de normalidade univariada dos dados. Em seqüência, efetuou-se o teste de normalidade multivariada a partir da Aproximação da Curtosi Multivariada fundamentada na estatística de Mardia.

TABELA 9

Teste de Normalidade Multivariada do modelo

Assimetria			Curtosi			Assimetria e Curtosi	
Valor	Valor Z	Sig.	Valor	Valor Z	Sig.	Qui-quadrado	Sig.
137,911	17,841	0,000	808,738	10,402	0,000	426,505	0,000

Nota: Coeficiente de Mardia (Curtosi Relativa Multivariada) = 1,111

Segundo os testes refuta-se a existência de uma distribuição multivariada normal do modelo, à medida que os valores da assimetria, curtosi e assimetria/curtosi multivariadas foram significativos. Entretanto, segundo Garson apud Gosling (2001, p.131), conquanto o coeficiente de Mardia for inferior a três, pode-se assumir a aproximação da normalidade multivariada. Já para Mehls apud Gosling (2001, p.131) o coeficiente deve ser igual a 1 para se assumir o pressuposto de normalidade multivariada. Portanto, assumiu-se que o modelo violou de *forma moderada* a normalidade e homocedasticidade multivariada, pois o valor do coeficiente de Mardia foi igual a 1,111. Adotou-se, portanto, neste trabalho o método estimação da Máxima Verossimilhança como forma de testar todos os modelos, à medida que as estimativas deste método são robustas à desvios moderados da normalidade (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1989).

4.3 - Análise da premissa de linearidade dos fenômenos

A linearidade é um pressuposto implícito a todas estatísticas baseadas na reta dos mínimos quadrados. O coeficiente de correlação de *Pearson* tem sido recorrentemente utilizado para averiguação da linearidade desta hipótese, apesar do coeficiente mais pressupor esta condição do que a confirmar empiricamente (HAIR et al., 1998). Na verdade, uma correlação linear pode mascarar relações não lineares, tais como relacionamentos quadráticos ou cúbicos. Entretanto, não existem métodos amplamente aceitos de verificação da premissa de linearidade das relações (HAIR et al., 1998). Assim, assumiu-se que, apesar do coeficiente de correlação de *Pearson* não ser medida confirmatória da linearidade, ao menos ele averigua um ajuste das relações a um padrão linear. Portanto, prosseguiu-se a análise da linearidade de cada um dos construtos testados, nas tabelas que seguem.

TABELA 10**Matriz de Correlação: Cultura de Segurança**

	V2	V3	V4	V50	V107
V2	1,00				
V3	0,43**	1,00			
V4	0,52**	0,37**	1,00		
V50	0,13	0,08	0,13	1,00	
V107	0,29**	0,20**	0,39**	0,09	1,00

Nota: *Correlações significativas ao nível de 5%

** Correlações significativas ao nível de 1%

TABELA 11**Matriz de Correlação: Conflito de Segurança vs Produção**

	V12	V13	V15	V22	V29	V68
V12	1,00					
V13	0,42**	1,00				
V15	0,45**	0,42**	1,00			
V22	0,23**	0,26**	0,18*	1,00		
V29	0,47**	0,46**	0,36**	0,33**	1,00	
V68	0,40**	0,31**	0,33**	0,34**	0,45**	1,00

Nota: *Correlações significativas ao nível de 5%

** Correlações significativas ao nível de 1%

TABELA 12

Matriz de Correlação: Comportamento Gerencial

	V16	V44	V56	V60	V64	V67	V69
V16	1,00						
V44	0,13	1,00					
V56	0,10	0,25**	1,00				
V60	0,11	0,32**	0,35**	1,00			
V64	0,08	0,09	0,22**	0,26**	1,00		
V67	0,14*	0,37**	0,33**	0,40**	0,18*	1,00	
V69	0,03	0,41**	0,38**	0,35**	0,19**	0,33**	1,00

Nota: *Correlações significativas ao nível de 5%
 ** Correlações significativas ao nível de 1%

TABELA 13

Matriz de Correlação: Atitude do Empregado

	V18	V19	V20	V49	V66	V74	V76	V81
V18	1,00							
V19	0,42**	1,00						
V20	0,42**	0,56**	1,00					
V49	0,31**	0,26**	0,25**	1,00				
V66	0,10	0,03	0,00	0,14*	1,00			
V74	0,06	0,01	0,03	0,02	0,17*	1,00		
V76	0,32**	0,35**	0,34**	0,24**	-0,09	0,21**	1,00	
V81	0,27**	0,25**	0,10	0,33**	0,19**	0,23**	0,17*	1,00

Nota: *Correlações significativas ao nível de 5%
 ** Correlações significativas ao nível de 1%

As matrizes de correlação comprovam que existem relacionamentos lineares significativos na maioria das variáveis que compõem os construtos. Entretanto, algumas variáveis apresentaram coeficientes de correlação não significativos⁴⁴, refutando a hipótese de um relacionamento linear entre as variáveis. Nestes casos subscrevem-se as hipóteses; ou existem relacionamentos não lineares entre as variáveis; ou as variáveis não mensuram os conceitos teóricos propostos (HAIR et al., 1998). A fim de verificar a autenticidade da segunda assertiva fez-se testes de unidimensionalidade, consistência interna e validade convergente dos construtos (MALHOTRA, 2001).

4.4 – Avaliação da unidimensionalidade dos construtos

A unidimensionalidade corresponde em até que ponto as variáveis representam um único conceito teórico, isto é, se um construto representa somente um conceito. Admitiu-se a possibilidade de existirem construtos multidimensionais, tais como a satisfação no trabalho, apesar de ser obrigatória a unidimensionalidade de uma escala para que seja auferida sua confiabilidade (HAIR et al., 1998). A unidimensionalidade é observada quando a magnitude das correlações entre as variáveis de uma escala forma um único “Componente Principal” que explique parcela considerável da variância das variáveis e do construto (DUNN; SEAKER; WALKER, 1994, p.161).

Assim, pode-se usar a análise fatorial exploratória, mais precisamente a Análise de Componentes Principais (ACP), para verificar a unidimensionalidade da escala (DUNN; SEAKER; WALLER, 1994; GERBING; ANDERSON, 1988; NUNNALLY; BERNSTEIN, 1994), pois o intuito é encontrar o menor número de fatores que expliquem a maior parcela da

⁴⁴ Tais como V16, V50, V66 e V74.

variância do construto (MALHOTRA, 2001). Para Hair et al. (1998) um construto pode ser considerado unidimensional quando a ACP – Análise de Componentes Principais - apresenta somente um fator com alto valor (*eigenvalue*) superior a 1. Para que se tenha suporte para a aplicação da ACP deve-se ter a obter um resultado significativo no teste de Esfericidade de Barlett, uma medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adequação da amostra de no mínimo 0,5 e comunalidades (h^2) dos indicadores de aproximadamente 0,4 (NICOLAO; ROSSI, 2003). Por fim, espera-se que o fator extraído explique aproximadamente 60% da variância do construto, apesar de ser razoável encontrar soluções que expliquem 50% ou menos deste valor (HAIR et al., 1998).

Em um primeiro momento analisou-se a unidimensionalidade do construto Cultura da Segurança. Entretanto, a variável 50 (V50) apresentou uma comunalidade igual a 0,075 na ACP, isto que dizer, o fator extraído explicava menos de 7,5% da variância padronizada deste indicador. Portanto, seguindo indicações dos autores supracitados excluiu-se tal indicador. Os resultados e pressupostos posteriores da Análise de Componentes Principais foram satisfatórios conforme demonstra a tabela a seguir.

TABELA 14

Análise de Componentes Principais: Cultura de Segurança

Indicadores	Carga fatorial (h)	Auto valor (h^2)
Variável 2	0,7952	0,6324
Variável 3	0,6779	0,4596
Variável 4	0,8096	0,6555
Variável 107	0,6109	0,3732
Raiz latente (Σh^2)	2,1206	
Variância explicada ($(\Sigma h^2)/(\Sigma \sigma^2)$)	53,02%	

Observações: a) Teste de esfericidade de Barlett $\chi^2(6)=153,90$ (sig.<0,00) ; b) Medida KMO de adequação da amostra 0,710.

Conforme sugerido, as variáveis do construto formaram um Fator que explicou 53% da variância conjugada dos indicadores. A variável 107 teve somente 37 % da sua variância explicada, próxima ao limite sugerido de 40%, sendo mantida devido à sua importância teórica.

Por sua vez, a Variável 22 do construto “Conflito de Segurança vs Produção” apresentou uma comunalidade de 0,275 e foi excluída da análise posterior. O resultado da unidimensionalidade deste construto se encontra na tabela a seguir:

TABELA 15

Análise de Componentes Principais: Conflito Segurança vs Produção

Indicadores	Carga fatorial (h)	Auto valor (h²)
Variável 12	0,7618	0,5803
Variável 13	0,7204	0,5190
Variável 15	0,7014	0,4920
Variável 29	0,7643	0,5842
Variável 68	0,6750	0,4557
Raiz latente (Σh^2)	2,6311	
Variância explicada ($(\Sigma h^2)/(\Sigma \sigma^2)$)	52,62%	

Observações: a) Teste de esfericidade de Barlett $\chi^2(10)=245,882$ (sig.<0,00) ; b) Medida KMO de adequação da amostra 0,809.

O construto “Comportamento Gerencial” teve as variáveis 16 e 64 excluídas da análise, pois apresentaram menos de 20% da variância explicada pelo fator. O fator extraído pode ser visto na tabela 16.

TABELA 16

Análise de Componentes Principais: Comportamento Gerencial

Indicadores	Carga fatorial (h)	Auto valor (h ²)
Variável 44	0,6765	0,4576
Variável 56	0,6576	0,4324
Variável 60	0,7020	0,4928
Variável 67	0,7078	0,5010
Variável 69	0,7197	0,5179
Raiz latente (Σh^2)	2,4016	
Variância explicada ($(\Sigma h^2)/(\Sigma \sigma^2)$)	48,03%	

Observações: a) Teste de esfericidade de Barlett $\chi^2(10)=184,073$ (sig.<0,00) ; b) Medida KMO de adequação da amostra 0,782.

Os resultados acima mostram que o fator extraído explica menos de 50% da variância do construto, o que pode ser um indicativo que houve um erro de especificação, isto é, que variáveis tenham sido omitidas na análise.

A análise do construto Atitude do Empregado apontou para a existência de duas dimensões, sendo a segunda composta pelas variáveis 66, 74 e 81. Entretanto, uma análise secundária revelou que o segundo fator não era consistente, pois tinha a medida KMO inferior a 0,6, explicava menos de 45% da variância do construto subjacente apresentando uma confiabilidade muito baixa⁴⁵. Assim, procedeu-se a eliminação das variáveis supracitadas do construto em questão. O resultado final do construto emergido se encontra na tabela 17.

⁴⁵ O fator tinha um Alpha de Cronbach igual 0,4218.

TABELA 17

Análise de Componentes Principais: Atitude do Empregado

Indicadores	Carga fatorial (h)	Auto valor (h²)
Variável 18	0,7220	0,5212
Variável 19	0,8000	0,6399
Variável 20	0,7981	0,6370
Variável 76	0,6458	0,4171
Raiz latente (Σh^2)	2,2153	
Variância explicada ($(\Sigma h^2)/(\Sigma \sigma^2)$)	55,38%	

Observações: a) Teste de esfericidade de Barlett $\chi^2(6)=162,765$ (sig.<0,00) ; b) Medida KMO de adequação da amostra 0,741.

Conforme os resultados anteriores pode-se atestar que todos os construtos envolvidos atendem a premissa de unidimensionalidade, apresentando resultados satisfatórios para os fins de análises posteriores.

4.5 Consistência interna

A confiabilidade da escala está intimamente relacionada a unidimensionalidade de seus construtos, mas uma condição não leva necessariamente a outra (HAIR et al., 1998). Assim, torna-se necessário avaliar a confiabilidade da escala, observada aqui enquanto uma medida de consistência interna (MALHOTRA, 2001). A estatística Alpha de Cronbach é usualmente empregada como uma medida de consistência interna dos dados, havendo certa concordância teórica quanto a um limite inferior mínimo de 0,7 desta estatística (NUNNALLY; BERNSTEIN, 1994), apesar de 0,6 ser considerado aceitável para construtos em

desenvolvimento ou pesquisas exploratórias (HAIR et al., 1998). A fórmula desta estatística pode ser vista a seguir:

$$\text{Alfa de Cronbach} = \frac{k \cdot \text{med}(\text{COV}) / \text{med}(\text{VAR})}{1 + (k-1) \cdot \text{med}(\text{COV}) / \text{med}(\text{VAR})}$$

Onde: k é o número de itens da escala

Med (COV) é a média da covariância entre os itens

Méd (VAR) é a média de variância entre os itens

Usualmente utiliza-se o Alpha padronizado que corresponde a uma medida de consistência corrigida pela variabilidade dos indicadores, número de itens na escala e tamanho da amostra (MORGAN; GRIEGO, 1998). Além disto, os indicadores devem ter *correlação total inter-item* superior a 0,4 e valor *Alpha se o item for apagado* inferior ao valor do Alpha de Cronbach (MORGAN; GRIEGO, 1998). Tendo em vista tais características, na tabela a seguir se encontram os valores de Alfa e medidas descritivas dos construtos.

TABELA 18

Estatísticas descritivas dos construtos e consistência

Construtos	N	Média	Desvio	Alfa
1 - Cultura da segurança ^{2, 3, 4}	210	4,89	0,81	0,6983
2 - Conflito de Segurança vs produção ¹	210	2,76	1,04	0,7764
3 - Comportamento Gerencial ¹	211	2,91	0,98	0,7326
4 – Atitude do empregado ¹	198	2,74	1,00	0,7239

Notas: Os números acima dos construtos correspondem aos resultados do teste de Wilcoxon pareado dos construtos com a correção de bonferroni ($\alpha_{\text{corrigido}}=0,00333\dots$). O valor indica quais médias são significativamente diferentes dos construtos.

O valor Alfa dos construtos mostra que todos são confiáveis para fins de análise, sendo o menor valor encontrado, 0,6983 para Cultura da Segurança, próximo ao valor de corte de 0,7. O resultado do teste de amostras pareadas de Wilcoxon mostra que a média do construto Cultura da Segurança difere de todos os outros construtos, mas nenhuma outra diferença é significativa. A fim de averiguar a consistência dos indicadores apresenta-se a seguir a contribuição de cada item à confiabilidade da escala.

TABELA 19
Consistência dos indicadores das escalas

(Continua)

	Indicadores	Soma Item apagado	Variância Item apagado	Correlação inter-item	Correlação múltipla (R²)	Alpha Item apagado
Cultura da segurança	Variável 4	14,5048	6,2703	0,5658	0,3427	0,5805
	Variável 2	14,9667	6,3290	0,4260	0,2119	0,6709
	Variável 3	14,6857	5,9582	0,5775	0,3523	0,5683
	Variável 107	14,5429	7,1871	0,3691	0,1648	0,6965

						(Conclusão)
Segurança vs Produção	Variável 12	11,1619	17,4952	0,5903	0,3514	0,7201
	Variável 13	10,5333	17,9056	0,5427	0,3057	0,7373
	Variável 15	10,6048	18,2306	0,5257	0,2860	0,7430
	Variável 29	11,2429	17,8977	0,5916	0,3666	0,7201
	Variável 68	11,6571	19,9776	0,4991	0,2660	0,7514
Comportamento gerencial	Variável 44	11,9668	17,2322	0,4718	0,2459	0,6937
	Variável 56	11,6209	16,9508	0,4666	0,2306	0,6955
	Variável 60	11,0711	15,4949	0,5055	0,2618	0,6819
	Variável 67	11,8057	16,4525	0,5053	0,2609	0,6808
	Variável 69	11,8294	16,4946	0,5171	0,2821	0,6766
Atitude do Empregado	Variável 18	8,1869	9,8583	0,4803	0,2313	0,6884
	Variável 19	7,9899	9,0050	0,6016	0,3911	0,6130
	Variável 20	7,9192	8,7752	0,5934	0,3858	0,6177
	Variável 76	8,7525	11,7303	0,4036	0,1629	0,7254

Fonte: Dados da pesquisa

A TABELA 19 acima mostra que a maioria das variáveis contribuiu para a confiabilidade dos construtos. Dentre todos os indicadores, a variável 76 apresentaria uma melhoria de

aproximadamente 0,0015 (0,15%) caso fosse excluída da análise, valor muito pequeno para justificar a retirada da variável.

4.6 - Validade convergente

A validade convergente corresponde ao quanto os indicadores contribuem para uma melhoria da mensuração dos conceitos teóricos estudados, isto é, o quanto as variáveis convergem para o construto proposto (MALHOTRA, 2001). A fim de testar a validade convergente da escala procedeu-se ao cálculo das cargas fatoriais padronizadas por meio da Análise Fatorial Confirmatória. Para Dunn et al. (1994) as cargas fatoriais padronizadas devem ser superiores a 0,5 e significativas ao nível de 5% ou 1%. Para tal deve-se calcular o erro padrão e a estatística *t* correspondente, considerando significativo qualquer valor que exceda o *t* crítico de 1,65 ($\alpha=0,05$ unicaudal) ou de 2,236 ($\alpha=0,01$ unicaudal). Como toda Análise Fatorial Confirmatória é desejável que o valor qui-quadrado (χ^2) não seja significativo e que a variância extraída e a confiabilidade sejam superiores a 70% e 50% respectivamente (HAIR et al., 1998). Os dados de entrada foram a matriz de covariância das variáveis da escala,⁴⁶ tendo em vista somente os casos com variáveis completas a fim de minimizar irregularidades e tendo em vista a pequena perda no tamanho da amostra (HAIR et al., 1998). Com base em tais considerações procedeu-se à análise da validade convergente do construto Cultura de Segurança a seguir.

⁴⁶ A programação do software utilizada nestes testes pode ser vista nos anexos.

TABELA 20

Validade convergente do construto Cultura de Segurança

Indicadores	Carga fatorial	Erro padrão	Valor t	CFP	Erro (ϵ)
Variável 2	0,65	0,09	7,20	0,54	0,71
Variável 3	0,85	0,09	9,83	0,74	0,45
Variável 4	0,75	0,08	9,46	0,71	0,50
Variável 107	0,49	0,08	6,11	0,46	0,79

Observações: a) $\chi^2(2)=4,87$ ($p=0,082$); b) Confiabilidade 71,06%; c) Variância extraída 38,87% d) N=210 (97,67% da amostra original)

A variável 107 do construto acima apresentou uma carga fatorial inferior a 0,5, mas significativa. Assim, considerou-se adequado à manutenção deste indicador, não obstante a sua contestável convergência à mensuração do construto. O construto teve uma confiabilidade composta adequada, mas os indicadores explicam uma parcela relativamente pequena da variância do construto. Entretanto, pode-se afirmar que o modelo de mensuração é adequado, pois não existem diferenças significativas entre as matrizes de entrada e a matriz estimada pela AFC (sig.0,082). A próxima tabela mostra a validade convergente do construto Conflito Segurança vs Produção.

TABELA 21

Validade convergente do construto Conflito Segurança vs Produção

Indicadores	Carga fatorial	Erro padrão	Valor t	CFP	Erro (ϵ)
Variável 12	1,03	0,10	10,10	0,69	0,52
Variável 13	0,95	0,10	9,05	0,63	0,60
Variável 15	0,89	0,10	8,59	0,60	0,64
Variável 29	0,99	0,10	10,20	0,70	0,51
Variável 68	0,72	0,09	8,24	0,58	0,66

Observações: a) $\chi^2(5)=6,12$ ($p=0,29$); b) Confiabilidade 77,69%; c) Variância extraída 41,19% d) $N=210$ (97,67% da amostra original)

O construto testado na tabela acima apresentou elevada validade convergente tendo uma confiabilidade e variância extraídas adequadas. Da mesma forma o modelo de mensuração se ajusta adequadamente aos dados empíricos. Na próxima tabela se faz a análise do construto Comportamento Gerencial.

TABELA 22

Validade convergente do construto Comportamento Gerencial

Indicadores	Carga fatorial	Erro padrão	Valor t	CFP	Erro (ϵ)
Variável 44	0,76	0,10	7,76	0,57	0,68
Variável 56	0,78	0,10	7,55	0,56	0,69
Variável 60	0,95	0,12	8,28	0,61	0,63
Variável 67	0,85	0,10	8,26	0,61	0,63
Variável 69	0,86	0,10	8,54	0,63	0,60

Observações: a) $\chi^2(5)=7,19$ ($p=0,21$); b) Confiabilidade 73,39%; c) Variância extraída 35,59% d) $N=211$ (98,13% da amostra original)

A validade convergente do construto Comportamento Gerencial atendeu aos requisitos sugeridos pela literatura (DUNN et al., 1994; HAIR et al., 1998), exceção à parcela pequena da variância explicada pelo construto. Por fim, fez-se a validade convergente do construto Atitude do Empregado, demonstrado na tabela a seguir.

TABELA 23

Validade convergente do construto Atitude do Empregado

Indicadores	Carga fatorial	Erro padrão	Valor t	CFP	Erro (ϵ)
Variável 18	0,77	0,11	7,33	0,55	0,70
Variável 19	1,07	0,10	10,28	0,76	0,42
Variável 20	1,10	0,11	10,14	0,75	0,44
Variável 76	0,51	0,09	5,94	0,46	0,79

Observações: a) $\chi^2(2)=1,14$ ($p=0,56$); b) Confiabilidade 73,02%; c) Variância extraída 41,36% d) N=198 (92,09% da amostra original)

Como mostra a tabela acima, a variável 76 apresenta baixa validade convergente com o construto, pois tem uma Carga Fatorial Padronizada inferior a 0,5. Entretanto, tendo em vista a base teórica do modelo, decidiu-se por manter a variável como um indicador do construto. Além do mais, a confiabilidade, a variância extraída e o ajuste do modelo permitem afirmar que o construto é adequado como um todo.

4.7 Validade discriminante

A validade discriminante corresponde a quanto um construto está mensurando um determinado conceito e não outro (MALHOTRA, 2001). Pode-se então dizer que existe validade discriminante se os construtos teóricos mensurarem aspectos diferentes da realidade.

A validade discriminante pode ser avaliada pelo teste de diferença qui-quadrado entre construtos pareados em uma Análise Fatorial Confirmatória (BAGOZZI; YI; PHILIPS, 1991a). Consiste no cálculo da diferença dos ajustes (χ^2) entre modelos quando o primeiro tem o parâmetro *teta* (θ_{ij}) fixado em 1 e o segundo livre. Assim, a validade discriminante ocorre quando o valor da diferença qui-quadrado é maior que 3,841 ($\alpha=0,05$). A lógica subjacente é que se os construtos medem coisas diferentes existirá uma melhoria significativa no ajuste do modelo se eles forem considerados diferentes. Tendo em vista os quatro construtos temos então seis testes de validade discriminante, delineados na tabela a seguir.

TABELA 24

Validade discriminante entre os construtos

Construtos Pareados		χ^2 (Qui-quadrado)		
		$\theta = 1$	θ livre	<i>Dif</i>
Cultura da segurança	vs Conflito segurança-produção	173,52	43,92	129,60
Cultura da segurança	vs Comportamento gerencial	172,22	33,36	138,86
Cultura da segurança	vs Atitude dos empregados	150,78	27,82	122,96
Conflito segurança-produção	vs Comportamento gerencial	75,69	74,18	1,51
Conflito segurança-produção	vs Atitude dos empregados	62,69	37,22	25,47
Comportamento gerencial	vs Atitude dos empregados	81,04	46,82	34,22

Conforme demonstra a tabela acima todas as diferenças qui-quadrado foram significativas ($\text{sig}>0,05$), exceção feita aos construtos conflito segurança-produção e o comportamento gerencial. Isto significa que ou existe uma forte correlação entre os dois construtos teóricos ou que os dois construtos representam um só conceito teórico. Entretanto, a base epistemológica

do trabalho supõe que exista elevada correspondência entre os dois construtos, à medida que os gerentes que implementam as estratégias organizacionais (COOPER, 2002; ERICKSON, 2000; HOPKINS, 2000; REASON, 2000; RUCHLIN et al., 2004; RUNDMO; SJOBERG, 1996). Deste ponto de vista, é esperada uma alta correlação entre estes construtos. Portanto, procedeu-se à análise com a consciência de que os conceitos Conflito de Segurança vs Produção e Comportamento Gerencial tem validade discriminante contestável.

4.8 Validade nomológica

Validade nomológica corresponde a quanto os construtos teóricos se relacionam de uma forma prevista teoricamente (MALHOTRA, 2001). Utilizou-se a Modelagem por Equações Estruturais, por meio do Software Lisrel 8.3 para testar a validade nomológica do modelo teórico.

A literatura referente a segurança no trabalho (COOPER, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; OLIVER et al., 2002; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; REBER, 1984; RUCHLIN et al., 2203) advoga que a Cultura da Segurança no trabalho existente em uma empresa funciona como antecedente tanto para o Conflito entre Produção-Segurança como para o Comportamento Gerencial. Isto significa que uma determinada cultura de segurança pode levar os gerentes a entrarem em um dilema entre maximizar a produção ou manter níveis adequados de segurança. Conforme este dilema emerge, os empregados percebem um aumento dos conflitos entre a segurança e a produção. Por sua vez, os conflitos de segurança vs produção levam a uma atitude displicente do empregado para com as normas de segurança por fazerem uma leitura do contexto ambiental, ou seja, do comportamento gerencial. Isto significa que quando o gerente valoriza a segurança, diminui-se o conflito perante a produção

e as medidas de preventivas de segurança são adotadas (COOPER, 2002; COX et al., 1998; ERICKSON, 2000; HOPKINS, 2000; REASON, 2000; RUCHLIN, 2004; SAGAN, 1995).

Tendo em vista os preceitos teóricos pode-se subscrever as seguintes hipóteses⁴⁷:

Hipótese 6 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva uma diminuição do Comportamento Gerencial voltado somente para Produção.

Hipótese 7 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva a uma diminuição dos Conflitos de Segurança Vs Produção.

Hipótese 8 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a percepção dos Conflitos de Segurança Vs Produção.

Hipótese 9 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança.

Hipótese 10 - Quanto mais presente forem os Conflitos de Segurança vs Produção maior será a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança.

Assim o modelo teórico básico deste estudo pode ser representando pelo seguinte diagrama:

⁴⁷ Do ponto de vista estatístico tais hipóteses devem ser vistas enquanto Hipóteses Alternativas e não Hipóteses Nulas.

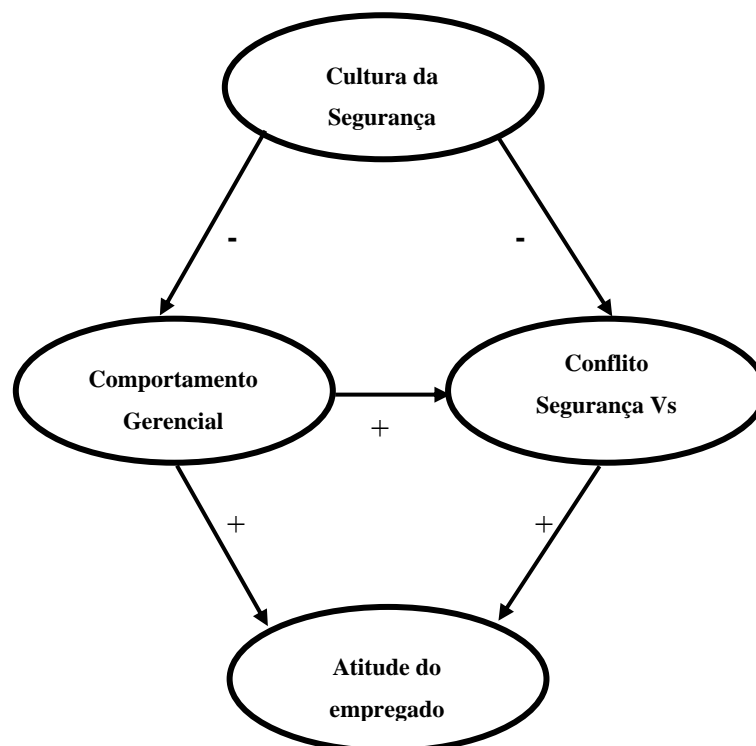


FIGURA 10 – Modelo Teórico- Cultura de segurança e implicações comportamentais

Antes de se implementar o teste do modelo fez-se um novo teste de normalidade multivariada, tendo em vista a retirada de indicadores pouco confiáveis dos construtos. O resultado do Coeficiente de Mardia piorou ligeiramente (1,133), mas não o suficiente para inviabilizar o método de Máxima Verossimilhança (Garson apud Gosling, 2001, p.131). Convém ressaltar que a matriz de entrada dos dados foi a covariância obtida com as 188 observações (87,44% da amostra inicial) que apresentavam os dados completos, à medida que o teste de aleatoriedade dos dados ausentes não foi significativo (M'CAR Little Test sig, 1,000), subsidiando assim a adoção de qualquer solução para os problemas de dados ausentes (HAIR et al., 1998). Assim, buscou-se evitar irregularidades na matriz de entrada que poderiam gerar problemas posteriores na análise (HAIR et al., 1998). Obteve-se uma razão de 10,44 observações por indicador do modelo, acima do limite de 10 observações por caso sugerido

por Hair et al. (1998) para o teste de modelos que apresentam desvios moderados da normalidade. Também se fixou a correspondência das variáveis latentes a fim de evitar problemas de interpretação e identificação do modelo, colocando-se uma carga fatorial de 1 para um dos indicadores dos construtos (HAIR et al., 1998).

Em um primeiro momento estimou-se um modelo de erros ortogonais, isto é, sem nenhuma correlação entre os erros de mensuração. Isto foi feito, pois existem evidências de que os erros representam um erro de especificação do modelo, isto é, que variáveis importantes foram omitidas (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1996). Entretanto, para Bagozzi (1981, p. 379) em ciências comportamentais é improvável que construtos endógenos com causas comuns sejam ortogonais ou tenham erros não correlacionados. Assim, Ridgon (2001) apud Gosling (2001) sugere a correlação dos erros de um mesmo construto como meio de melhorar o ajuste dos modelos. Este artifício pode ser adequado para minimizar erros sistemáticos do instrumento de pesquisa, mas devem ser reportados sempre que possível. Posto tais argumentos estimou-se um modelo de erros correlacionados, conforme ilustra a figura 11 a seguir.

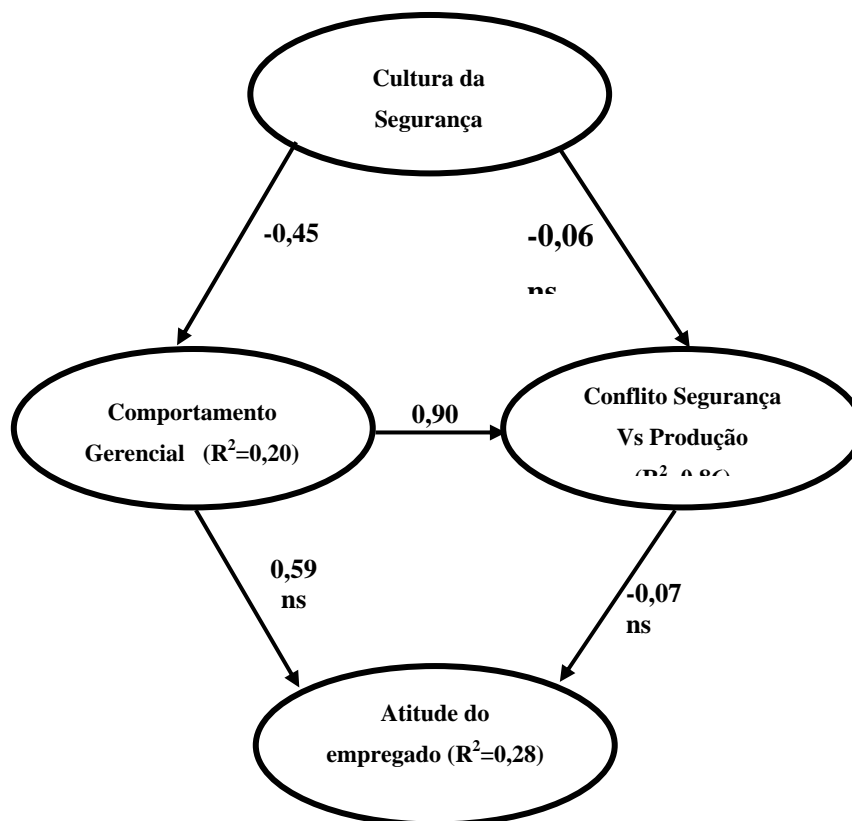


FIGURA 11 Teste do modelo A

O modelo inicial proposto apresentou um ajuste razoável aos dados empíricos depois da serem liberadas as correlações de indicadores do mesmo construto. Os elementos foram permitidos a se relacionar; θ_{31}^e , θ_{76}^e , θ_{87}^e , θ_{107}^e , θ_{98}^e e θ_{1312}^e ⁴⁸. Conforme se discutiu anteriormente todos os erros relacionados fazem parte de um mesmo construto, o que é uma prática aceitável para as ciências sociais (RIDGON, 2001). Assim, apresentam-se a seguir índices de ajuste do modelo A⁴⁹:

⁴⁸ Todos valores “t” dos erros foram significativos (maiores que $|1,96|$), exceção do elemento θ_{107}^e .

⁴⁹ Para fins de comparação, o modelo sem erros relacionados apresentou $\chi^2=196,27$, com 130 graus de liberdade significativo ao nível de 0,016% ($p=0,00016$)

TABELA 25

Índices de adequação do ajuste (modelo A)

Índice	Valor	Desejável
Qui-quadrado (χ^2)	152,74	N.A
Graus de Liberdade (gl)	124	N.A
χ^2 /gl	1,2318	< 2
Probabilidade	0,041	> 0,05
RMSEA	0,035	< 0,05
Probabilidade (RMSEA < 0,05)	0,91	> 0,90
GFI	0,92	>0,90
AGFI	0,89	>0,90
PGFI	0,66	N.A
NFI	0,85	>0,90
NNFI	0,96	>0,90
PNFI	0,69	N.A
CFI	0,97	>0,90
RMR Padronizado	0,056	< 0,05

Notas: a coluna valor apresenta o valor encontrado no modelo, enquanto a coluna desejável corresponde aos limites aceitos na Literatura (HAIR et al, 1998). N.A significa não se aplica.

Fonte: Saída do LISREL

A TABELA 25 mostra que o modelo apresentou um ajuste razoável aos dados empíricos, apesar de ter sido rejeitada a hipótese de que as matrizes de entrada e estimada pelo modelo sejam estatisticamente iguais ($p=0,041$). Entretanto, outros índices de ajuste apresentaram valores adequados de acordo com a literatura corrente. A probabilidade de o índice RMSEA

ser inferior a 0,05 é de 91%, limite de ajuste sugerido por Hair et al. (1998). Os índices de ajuste incremental (GFI, AGFI, NNFI, CFI) estão dentro dos limites sugeridos pelo autor supracitado. Os únicos índices com relativa distância dos limites sugeridos são o NFI e o RMR padronizado. Na verdade este problema pode ser atribuído a sensibilidade destes índices a desvios da normalidade (HU; BENTLER, 1995). Além disto, analisou-se a matriz de resíduos padronizados para identificar problemas potenciais na distribuição dos mesmos, conforme demonstra TABELA 26.

TABELA 26
Resíduos Padronizados do Modelo proposto A

(Continua)

	V12	V13	V15	V29	V68	V44	V56	V60	V67	V69	V18	V19	V20	V76	V2	V3	V4	V107
V12	0,00																	
V13	1,81	0,00																
V15	0,00	1,64	0,00															
V29	-0,03	1,08	-0,26	0,00														
V68	-0,68	-1,01	0,04	-1,44	0,00													
V44	-0,52	-0,72	1,85	2,3	-0,13	0,00												
V56	0,35	-1,54	-2,46	-0,14	-0,69	-1,21	1,16											
V60	0,73	0,10	0,00	0,54	-0,52	-0,64	1,75	1,48										
V67	0,64	-1,05	-0,44	-1,76	1,21	-0,79	1,77	1,48	0,00									
V69	-0,81	0,42	-2,05	-1,09	2,39	-1,25	1,2	1,12	1,55	0,00								
V18	-1,04	-0,34	0	-0,41	-0,29	-0,74	0,27	-0,73	-1,94	0,27	0,00							
V19	-0,24	-1,48	0,58	-2,17	0,95	-1,96	1,08	-1,46	0,21	0,27	1,45	0,00						
V20	-0,77	-0,69	1,14	0,01	-0,4	-0,16	-0,1	-1,5	-1,15	0,59	1,35	0,00	0,00					
V76	0,43	-1,43	0,2	1,68	<u>2,56</u>	1,56	2	-0,72	0,35	0,59	-1,13	-0,31	-1,05	0,00				

(Conclusão)

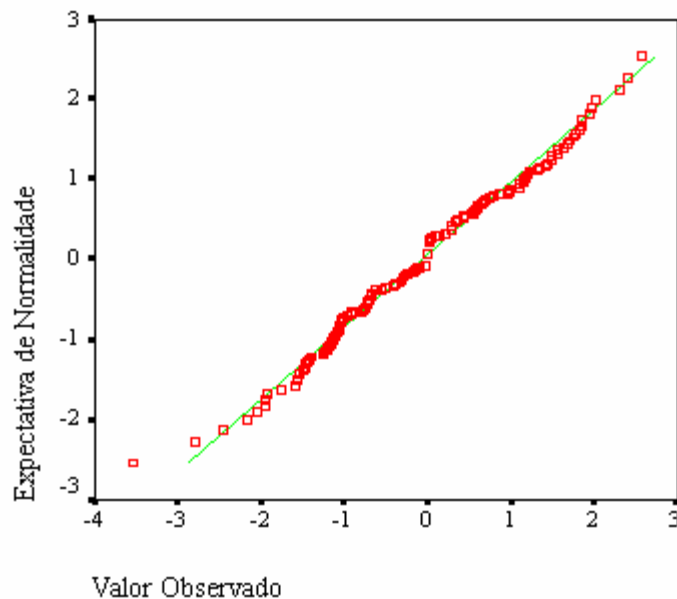
V2	-0,31	1,7	0,51	0,57	-1,24	1,09	0,29	0,27	-0,28	0,32	0,02	-1,07	-1,22	-1,17	0,00			
V3	-1,97	-1,11	-0,58	-1,39	-1,16	-0,97	-1,09	0,68	-1,19	-0,14	1,95	-0,3	-0,77	-1,07	0,84	0,00		
V4	1,94	0,68	1,84	1,32	-1,56	0,53	0,01	0,96	0,29	1,42	0,29	-0,68	-0,92	0,42	1,19	-1,06	0,00	
V107	0,14	0,97	0,78	-0,93	<u>-3,54</u>	-0,72	-0,74	0,03	-0,97	-1,58	0,67	-0,68	-1,06	<u>-2,79</u>	-1,56	-1,26	1,49	0,00

Notas: a) Resíduo Mediano = 0,00 b) Resíduo Máximo = 2,56 c) Resíduo Mínimo -3,54 d) $Z_{\text{curtosi}} = -0,24$ e) $Z_{\text{assimetria}} = 0,069$ f) Shapiro Wilks = 0,989(171), Sig. 0,219

Para Hair et al. (1998) um modelo adequado não deve ter mais que $(0,05)*n*(n+1)/2^{35}$ resíduos significativos³⁶ (valor absoluto maior que 2,56). Para o caso de 18 variáveis temos um limite 8 resíduos, sendo que na tabela acima encontramos somente três valores que excedem este limite. Além disto, os resíduos seguem uma distribuição normal como atestam os valores Z da assimetria e Curtosi e o resultado do teste de normalidade Shapiro Wilk's. Corrobora com esta afirmativa o ajuste de uma linha horizontal dos resíduos observados no GRÁFICO 4 - Q-Q de normalidade (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1989) apresentando a seguir:

GRÁFICO 4

Q-Q de normalidade dos resíduos padronizados Modelo A



³⁵ Esta fórmula corresponde ao número de elementos da matriz diagonal dos resíduos.

³⁶ Onde n é o número de variáveis do modelo

Assim, pode-se atestar que o modelo proposto apresenta um ajuste razoável aos dados empíricos. Entretanto, é importante salientar que o caminho da Cultura de Segurança para o Conflito de Segurança vs Produção (γ_{21}) e os caminhos para o Atitude do Empregado (β_{31} , e β_{32}) não foram significativos. Logo, propôs-se um modelo alternativo fundamentado na proposta de modelos em competição (HAIR et al., 1998). O resultado do modelo em competição (erros relacionados) pode ser visto na figura a seguir:

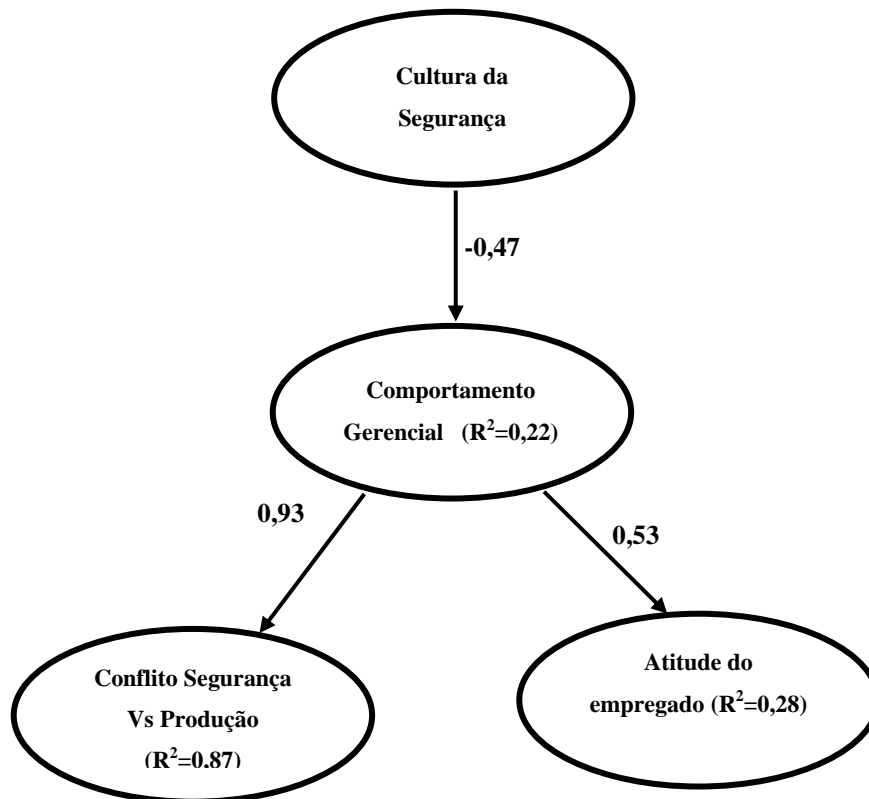


FIGURA 12 - Teste Modelo B

Conforme pode ser visto na figura 12 houve uma pequena melhoria no coeficiente de determinação múltipla (R^2) dos construtos acima. Entretanto, no modelo B todos os caminhos foram significativos, indicando um melhor ajuste do ponto de vista teórico do modelo. Neste

modelo também foi permitida a correlação dos erros dos mesmos indicadores do modelo A³⁷. Os índices de ajuste do modelo B podem ser vistos na TABELA 27.

TABELA 27

Índices de adequação do ajuste (modelo B)

Índice	Valor	Desejável
Qui-quadrado (χ^2)	153,22	N.A
Graus de Liberdade (gl)	126	N.A
χ^2 /gl	1,2160	< 2
Probabilidade	0,05	> 0,05
RMSEA	0,033	< 0,05
Probabilidade (RMSEA < 0,05)	0,94	> 0,90
GFI	0,92	>0,90
AGFI	0,89	>0,90
PGFI	0,68	N.A
NFI	0,85	>0,90
NNFI	0,96	>0,90
PNFI	0,70	N.A
CFI	0,97	>0,90
RMRS	0,057	< 0,05

Notas: a coluna valor apresenta o valor encontrado no modelo, enquanto a coluna desejável corresponde aos limites aceitos na Literatura (HAIR et al., 1998). N.A significa não se aplica.
Fonte: Saída do LISREL (Anexo 6)

³⁷ No modelo B todos os valores “t” foram significativos, isto é, tiveram módulos superiores a 1,96.

O modelo B apresentou índices de adequação do ajuste semelhantes aos obtidos no modelo A. A tabela a seguir mostra a análise dos resíduos padronizados do modelo B:

A TABELA 28 mostra os resíduos padronizados do modelo B, da mesma forma que foram apresentados os resíduos padronizados do modelo A.

TABELA 28
Resíduos Padronizados do modelo proposto B
 (Continua)

	V12	V13	V15	V29	V68	V44	V56	V60	V67	V69	V18	V19	V20	V76	V2	V3	V4	V107
V12	0,00																	
V13	1,79	0,00																
V15	0,00	1,61	0,00															
V29	-0,05	1,05	-0,32	0,00														
V68	-0,64	-0,98	0,05	-1,36	0,00													
V44	-0,58	-0,79	1,78	2,20	-0,12	0,00												
V56	0,37	-1,53	-2,47	-0,11	-0,63	-0,92	1,03											
V60	0,70	0,08	-0,03	0,50	-0,52	-0,54	1,79	1,50										
V67	0,61	-1,08	-0,49	-1,81	1,20	-0,68	1,80	1,50	0,00									
V69	-0,83	0,40	-2,09	-1,11	2,39	-0,93	1,08	1,16	1,58	0,00								
V18	-1,07	-0,38	-0,05	-0,46	-0,32	-0,64	0,32	-0,68	-1,87	0,32	0,00							
V19	-0,30	-1,51	0,52	-2,15	0,88	-1,81	1,11	-1,41	0,23	0,31	1,44	0,00						
V20	-0,82	-0,74	1,06	-0,08	-0,44	-0,10	-0,06	-1,46	-1,11	0,62	1,33	0,00	0,00					
V76	0,37	-1,45	0,14	1,53	2,45	1,56	2,03	-0,68	0,38	0,63	-1,10	-0,31	-1,07	0,00				

(Conclusão)

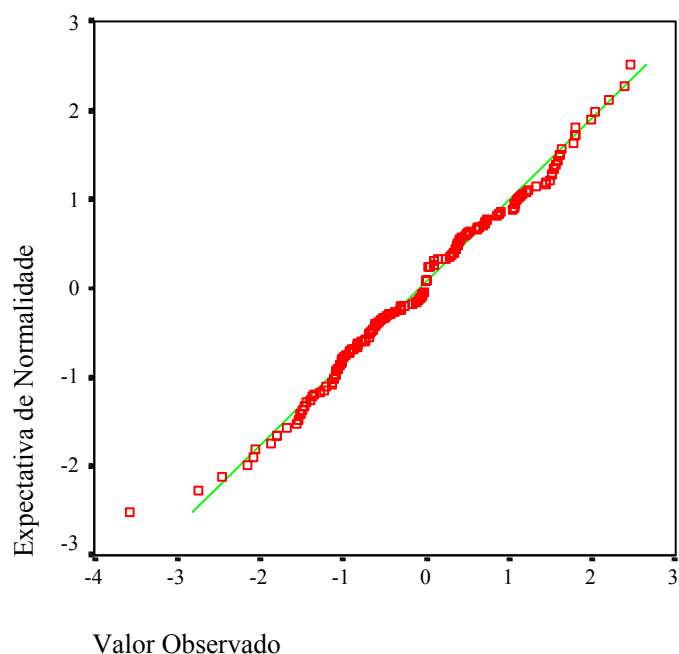
V2	-0,47	1,48	0,35	0,27	-1,38	1,23	0,35	0,35	-0,18	0,43	0,08	-1,00	-1,15	-1,10	0,00			
V3	-2,05	-1,20	-0,67	-1,51	-1,27	-0,87	-1,04	0,74	-1,13	-0,07	1,98	-0,26	-0,73	-1,02	0,90	0,00		
V4	1,64	0,48	1,61	0,88	-1,68	0,74	0,09	1,06	0,41	1,53	0,37	-0,60	-0,84	0,50	1,14	-1,03	0,00	
V107	0,03	0,85	0,68	-1,05	-3,58	-0,61	-0,69	0,09	-0,91	-1,50	0,71	-0,63	-1,01	-2,75	-1,57	-1,24	1,45	0,00

Notas: a) Resíduo Mediano = 0,00 b) Resíduo Máximo = 2,45 c) Resíduo Mínimo -3,58 d) $Z_{\text{curtosi}} = -0,047$ e) $Z_{\text{assimetria}} = -0,018$ f) Shapiro Wilks = 0,990(171), Sig. 0,308

A análise da matriz de resíduos padronizados indicou somente dois resíduos excedendo o limite de 2,56 em termos absolutos, abaixo do limite calculado de 8 (HAIR et al., 1998). Apresenta, também, forte evidência de que os erros seguem uma distribuição normal, tais como os resultados Z da assimetria e Curtosi, o teste Shapiro Wilk's e o gráfico Q-Q.

GRÁFICO 5

Q-Q de normalidade dos resíduos padronizados Modelo B



Assim, pode-se afirmar que o modelo em questão apresenta um ajuste adequado aos dados, apesar da hipótese de igualdade das matrizes de entrada e estimada ter sido refutada. Tendo em vista um ajuste razoável dos modelos A e B procedeu-se à escolha daquele que apresenta melhor ajuste estatístico e teórico.

4.9 Comparação dos modelos teóricos

A estratégia de comparação de modelos é adequada quando o pesquisador empreende um esforço de desenvolvimento de uma teoria guiada por fundamentos teóricos, mas suportada por dados empíricos (HAIR et al., 1998). Este método é adequado a uma teoria a respeito de um fenômeno não estar plenamente definida. Assim, procedeu-se à comparação dos modelos A e B estimados no presente trabalho a partir do ajuste teste de diferença qui-quadrado, da comparação dos índices de ajuste e de considerações teóricas.

A primeira forma de comparar o ajuste de modelos *aninhados*⁵³ é pela diferença qui-quadrado (HAIR et al., 1998). Consiste em testar a diferença χ^2 com graus de liberdade igual à diferença de caminhos entre os modelos. Este cálculo se encontra abaixo:

$$\chi^2_{diferença} = (\chi^2_B) - (\chi^2_A) = 153,22 - 152,74 = 0,48$$

$$(gl_B) - (gl_A) = 126 - 124 = 2$$

$$\chi^2_{diferença} = 0,48 (2)$$

$$\chi^2_{crítico}(2) = 5,991$$

O cálculo acima mostra que a diferença χ^2 dos modelos é igual a 0,48 com 2 graus de liberdade. Também mostra que o valor crítico da estatística χ^2 com dois graus de liberdade é igual 5,991. Como o valor calculado é menor que o valor crítico se aceita a hipótese nula de igualdade nos ajustes dos dois modelos. Assim, pode-se afirmar que não existe uma diferença

⁵³ Modelos em que a única diferença é a existência de um número diferente de caminhos entre os construtos

significativa no ajuste dos modelos com relação a este critério, sendo portanto, o modelo confiável.

Outro critério de comparação de modelos é o uso dos índices de ajuste parcimoniosos segundo Hair et al. (1998), adequados para comparar os ajustes de modelos em relação ao número de parâmetros estimados. A tabela a seguir mostra estes índices de ajuste dos dois modelos:

TABELA 29

Índices de ajuste parcimonioso modelos A e B

Índice	Valor	Valor
Qui-quadrado (χ^2)	152,74	153,22
Graus de Liberdade (gl)	124	126
χ^2/gl	1,2318	1,216
Probabilidade	0,041	0,05
PGFI	0,66	0,68
PNFI	0,69	0,7
RMSEA	0,035	0,033
Probabilidade (RMSEA < 0,05)	0,91	0,94

Fonte: Saída do Lisrel.

A tabela acima mostra que os índices de ajuste dos modelos são bastante semelhantes. Entretanto, cabe notar uma pequena melhoria nos índices de ajuste do modelo B em relação modelo A. A probabilidade do modelo B está no limite de corte de rejeição da hipótese nula

indicando que as matrizes de entrada e estimadas deste modelo são mais semelhantes que as matrizes do modelo A. O chi-quadrado normalizado (χ^2/df) também apresentou uma melhoria (diminuição) enquanto os índices de ajuste parcimonioso (PGFI e PNFI) se elevaram, indicando maior parcimônia do modelo B. Por fim, a raiz do resíduo quadrático médio da aproximação (RMSEA) apresentou uma queda, indicando que a magnitude dos resíduos da matriz B é inferior ao encontrado no modelo A. Portanto, os índices de ajuste demonstram uma ligeira superioridade do modelo B em relação ao A.

O terceiro critério de comparação de modelos é do modelo estimado aos conceitos teóricos. As ligações no modelo B se ajustam mais perfeitamente à teoria visto, que a cultura de segurança não estabelece uma influência direta sobre o conflito de segurança vs produção sem passar pelas atitudes, valores e percepções do corpo gerencial. Cabe ressaltar que o modelo B apresenta todos os caminhos significativos, isto é, as relações entre os construtos previstas teoricamente foram confirmadas pelos dados. Além disto, o modelo B é mais parcimonioso do ponto de vista teórico e estatístico.

Tendo em vista estes três critérios pode-se afirmar que o modelo B se apresenta como mais robusto e adequado para fins de explicação dos construtos teóricos, sendo, portanto, escolhido como o modelo final deste projeto.

4.10 – Modelo B detalhado e teste de hipóteses

Escolhido o modelo B como protótipo teórico passa-se nesta seção a detalhar os resultados empíricos, comparando-os aos preceitos teóricos e discutindo ativamente as implicações teóricas. O modelo de mensuração é a correspondência dos indicadores aos construtos teóricos, isto é, o quanto cada um dos indicadores é “causado” pelas variáveis latentes (HAIR et al., 1998). Neste sentido, os construtos são variáveis latentes não observáveis que “causam” os valores dos indicadores. Esse conceito coincide com o proposto por Wolf (1958). O modelo de mensuração do construto exógeno (KSI) Cultura da Segurança é apresentado na tabela seguir:

TABELA 30
Modelo de mensuração exógeno

Indicadores	Cultura da Segurança (ξ^1)		
	CFP^c	t^a	R²
Variável 2 ^b	0,68	0,00	0,46
Variável 3	0,50	5,47	0,25
Variável 4	0,76	6,77	0,57
Variável 107	0,49	5,33	0,24
Confiabilidade	70,51%		
Variância extraída	38,25%		

Notas: a) Estatística t do construto; b) o valor t não foi calculado por que variância do construto foi fixada em 1; c) Carga Fatorial Padronizada

A tabela acima mostra que todos os coeficientes padronizados (CFP) foram significativos ao nível de 99%⁵⁴. Entretanto, deve-se notar que as cargas das variáveis três e 107 ficaram muito próximas do valor mínimo sugerido de 0,5 e também apresentaram menos de 25% da variância explicada (R^2) pelo construto. Também se observa que apesar da confiabilidade do construto ser razoável (acima de 0,7), a variância explicada ficou abaixo do limite de corte de 0,5 (HAIR et al., 1998). Isto implica dizer que o construto é confiável, mas pode sofrer do erro de especificação, isto é, variáveis podem ter sido omitidas ou as variáveis três e 107 precisam ser refinadas. A seguir se apresenta o modelo de mensuração das variáveis endógenas (ETA);

TABELA 31

Modelo de mensuração endógeno

(Continua)

Indicadores	Conflito Segurança Vs produção (η^1)		Comportamento Gerencial (η^2)		Atitude do empregado (η^3)		R^2
	CFP ^c	t ^a	CFP ^c	t ^a	CFP ^c	t ^a	
V12 ^b	0,61	0,00	--	--	--	--	0,37
V13	0,57	6,30	--	--	--	--	0,32
V15	0,55	6,81	--	--	--	--	0,30
V29	0,77	7,72	--	--	--	--	0,59
V68	0,64	6,88	--	--	--	--	0,41
V44 ^b	--	--	0,76	0,00	--	--	0,57

⁵⁴ Maiores que 2,326 em um teste unicaudal.

(Conclusão)

V56	--	--	0,46	5,19	--	--	0,21
V60	--	--	0,46	5,73	--	--	0,21
V67	--	--	0,50	6,30	--	--	0,25
V69	--	--	0,60	7,56	--	--	0,37
V18 ^b	--	--	--	--	0,59	0,00	0,35
V19	--	--	--	--	0,60	4,91	0,36
V20	--	--	--	--	0,60	4,91	0,36
V76	--	--	--	--	0,59	5,13	0,35
Confiabilidade	80,62%		69,52%		68,67%		
Variância extraída	45,79%		32,22%		35,41%		

Notas: a) Estatística t do construto; b) o valor t não foi calculado por que variância do construto foi fixada em 1; c) Carga Fatorial Padronizada

O modelo de mensuração das variáveis endógenas mostra que todos os coeficientes foram significativos. As variáveis 56 e 60 foram apresentaram menor convergência aos construtos, tendo cargas iguais a 0,46 e somente de 21% da variância explicada pelo construto Comportamento Gerencial. Todos os construtos apresentaram níveis de confiabilidade próximos de 0,7. Entretanto, as variâncias explicadas pelos construtos Atitude do Empregado e Comportamento Gerencial foram especialmente baixas, indicando a possibilidade de se refinar medidas ou incluírem novas variáveis como indicadores deste construto.

De forma geral o modelo de mensuração foi confiável, mas explicou uma parcela pequena da variância dos construtos. Isto significa que é possível melhorar algumas questões, principalmente aquelas com baixos valores nas CFP e no R^2 . Também pode ser necessário em

estudos futuros incluir novas variáveis para explicar os construtos teóricos. Wolf (1958) já explicava que os construtos organizacionais são complexos devido a grande variabilidade das variáveis envolvidas e que qualquer alteração em uma parte pode afetar outra e o todo.

Tendo em vista a análise do modelo de mensuração se apresenta a seguir análise do modelo estrutural:

Tabela 32

Resumo do modelo B: Caminhos entre variáveis

Tipo de construto				
Independente (explicativo)	Dependente (resposta)	Coefficiente	Valor	R²
		<i>^a</i>	<i>^b</i>	
Cultura de Segurança ξ^1	Comportamento Gerencial η^2	-0,47	-4,56	0,22
Comportamento Gerencial η^2	Conflito Segurança Vs Produção η^1	0,93	7,00	0,87
Comportamento Gerencial η^2	Atitude do empregado η^3	0,53	4,49	0,28

Notas: ξ Variáveis exógenas; η variáveis endógenas; a) Coeficientes Padronizados (SC); b) valor t do coeficiente; R² percentual de variação explicada no construto dependente; Construtos independentes são aqueles que explicam o comportamento dos construtos dependentes

O modelo estrutural mostra que a Cultura da Segurança tem uma relação negativa com o Comportamento Gerencial. Assim, pode-se afirmar que, do ponto de vista dos colaboradores, à medida que a Cultura de Segurança se instaura na empresa os gerentes vivenciam uma menor pressão à produtividade, podendo acompanhar mais de perto os aspectos de segurança do trabalho e adotando uma postura de liderança correspondente ao novo ambiente. Entretanto, como a Cultura da Segurança explica somente 22% da variância desta variável (R²) pode-se supor que existam outros fatores que sejam determinantes do comportamento gerencial além da cultura de segurança. Esse comportamento gerencial pode ser influenciado

pela sobrecarga de trabalho, pelo estresse, pela progressão de carreira, pelo contexto externo, pela indisponibilidade de recursos financeiros, dentre outros.

Por sua vez, o Comportamento Gerencial tem uma relação proporcional ao Conflito de Segurança Vs Produção e à Atitude do empregado. Assim, pode-se afirmar que à medida que o comportamento dos gerentes se volta para a segurança existe uma diminuição nos conflitos de segurança vs produção e que os empregados adotam uma postura coerente com o novo contexto. Cabe notar que 87% da variância do Construto Conflito de Segurança pode ser explicado pelo Comportamento Gerencial, apresentando uma evidência de que os conflitos entre segurança vs produção são determinados em grande parte pela atitude dos gerentes em relação à produção. Por outro lado somente 28% da variância do construto Atitude dos empregados pode ser explicado pelo Comportamento Gerencial, significando que existem outros fatores que determinam a atitude dos empregados frente à segurança do trabalho que não a pressão de produção exercida pelos gerentes. Um empregado pode estar pressionado por problemas familiares, sobrecarga de horas extraordinárias para recompor salário, fadiga física ou psicológica, dentre outros.

Tendo em vista os resultados finais do modelo tem-se as seguintes conclusões a respeito das hipóteses previamente levantadas:

TABELA 33
Resultado do teste de hipóteses

Hipótese testada no Modelo estrutural	Resultado
Hipótese 1 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva a uma diminuição do Comportamento Gerencial voltado somente para Produção	Confirmada
Hipótese 2 - O fortalecimento da Cultura de Segurança leva a uma diminuição dos Conflitos de Segurança Vs Produção	Refutada
Hipótese 3 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a percepção dos Conflitos de Segurança Vs Produção	Confirmada
Hipótese 4 - Quanto maior é o Comportamento Gerencial voltado somente para produção maior é a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança	Confirmada
Hipótese 5 - Quanto mais presente forem os Conflitos de Segurança vs Produção maior será a atitude negligente dos trabalhadores para com a segurança	Refutada

Conforme explicita a tabela acima é possível afirmar que as hipóteses 2 e 5 foram refutadas, enquanto às outras foram confirmadas. Convém ressaltar, que apesar de não ter sido encontrado um efeito direto (e negativo) da Cultura de Segurança sobre os Conflitos de Segurança Vs Produção o modelo estrutural mostrou um efeito indireto negativo e significativo (-0,58; $t = -4,23$) nesta relação. Assim, pode-se dizer que a cultura da segurança

esta associada *indireta e negativamente* com os conflitos de Segurança Vs Produção. Conforme explicitado anteriormente, este resultado é condizente com o fato de serem os gerentes, por meio de suas atitudes de trabalho, que implementam as estratégias organizacionais. Assim, o conflito segurança vs produção não emerge diretamente da cultura de segurança, mas do comportamento gerencial. São as decisões tomadas pelo corpo gerencial que disseminam o valor estratégico da segurança para toda a organização (COOPER, 2002; HOPKINS, 1999 e 2000; OLIVER et al., 2002; PETERSEN, 1996; REASON, 2000; REBER, 1984; RUCHLIN et al., 2003, SAGAN, 1995; WEICK, 1995).

4.11 Limitações desse estudo

Não foi encontrada na literatura nacional uma modelagem da questão ‘segurança’ fundamentada na abordagem das equações estruturais, para explicação das relações entre a cultura de segurança, o comportamento gerencial e as atitudes dos empregados sobre o tema ‘acidentes do trabalho’.

Apesar de todos os cuidados tomados, desde a construção do referencial teórico até a elaboração e aplicação das metodologias científicas utilizadas para desenvolvimento desse trabalho, diversos vieses podem acontecer, incluindo as tendências individuais desse pesquisador.

Em ciências sociais, a compreensão dos fenômenos organizacionais não é tão simples quanto as medidas quantitativas das ciências físicas (BARDIN, 1995; LAVILLE; DIONNE, 1999; ORLANDI, 2001; YIN, 2001).

A partir do momento em que novos estudos sobre o tema aqui apresentado forem desenvolvidos, os indicadores utilizados poderão ser melhorados para reforçar ou refutar esse modelo. Desqualificados os erros não intencionais desse estudo, espera-se que as limitações aqui contidas possam ser superadas por novos estudos.

ANEXO D

Teste do Modelo A

DA NI=18 NO=188 MA=CM

CM SY

2.2593 0.9416 2.2210 1.0149 0.8540 2.2125 0.9940 0.9948 0.8740 2.0453 0.6817 0.6052 0.6555

0.8115 1.5466 0.8199 0.7452 0.8962 1.1281 0.7455 1.7782 0.5761 0.3434 0.2218 0.6400 0.4222

0.4229 1.9348 0.6960 0.5814 0.5465 0.7803 0.4897 0.6915 0.8484 2.4832 0.6559 0.4424 0.4823

0.5824 0.6167 0.6661 0.6211 0.9899 1.9417 0.6306 0.6930 0.4359 0.7760 0.7840 0.7918 0.7784

0.7132 0.7145 1.8729 0.2365 0.2953 0.3234 0.3940 0.2898 0.3787 0.3118 0.2187 0.0810 0.3921

1.9468 0.3399 0.1630 0.4025 0.2340 0.4165 0.2849 0.4126 0.1272 0.3371 0.3994 0.7642 1.9619

0.2896 0.2712 0.4930 0.4648 0.2998 0.4588 0.2869 0.1276 0.1877 0.4538 0.7936 1.1941 2.1409

0.3288 0.1288 0.2769 0.4753 0.4491 0.4590 0.4103 0.1747 0.2763 0.3392 0.4905 0.5351 0.5276

1.2272 -0.3169 -0.1228 -0.2145 -0.3105 -0.3396 -0.2464 -0.1745 -0.1988 -0.2416 -0.2342 -0.1318

-0.2378 -0.2629 -0.1939 1.0261 -0.4742 -0.3612 -0.2921 -0.4394 -0.3281 -0.3631 -0.2925 -0.1112

-0.3197 -0.2394 0.1085 -0.1546 -0.2181 -0.1908 0.4474 1.4354 -0.1797 -0.2633 -0.1439 -0.3323 -0.4128

-0.3451 -0.2379 -0.1715 -0.2356 -0.1988 -0.1310 -0.2322 -0.2677 -0.0941 0.5866 0.4646 1.2013 -0.2017

-0.1032 -0.1137 -0.3399 -0.4769 -0.2923 -0.2194 -0.1634 -0.2557 -0.3355 -0.0309 -0.1710 -0.2196

-0.3060 0.2989 0.2320 0.4657 1.1176

MO NY=14 NE=3 NX=4 NK=1 PS=DI,FR PH=DI,FR LY=FU,FI LX=FU,FI GA=FU,FI BE=FU,FI TE=SY,FI TD=SY,FI

FR LY 2 1 LY 3 1 LY 4 1 LY 5 1 LY 7 2 LY 8 2 LY 9 2 LY 10 2 LY 12 3 LY 13 3 LY 14 3

FR LX 2 1 LX 3 1 LX 4 1

FR GA 1 1 GA 2 1

FR BE 3 1

FR BE 1 2 BE 3 2 BE 3 1

FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 TE 10 10

FR TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14

FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4

FR TE 3 1 TE 7 6 TE 8 7 TE 10 7 TE 9 8 TE 13 12

VA 1 LY 1 1 LY 6 2 LY 11 3 LX 1 1

OU ML SC SS TV EF MI RS

ANEXO E

Teste do modelo B

DA NI=18 NO=188 MA=CM

CM SY

2.2593 0.9416 2.2210 1.0149 0.8540 2.2125 0.9940 0.9948 0.8740 2.0453 0.6817 0.6052 0.6555

0.8115 1.5466 0.8199 0.7452 0.8962 1.1281 0.7455 1.7782 0.5761 0.3434 0.2218 0.6400 0.4222

0.4229 1.9348 0.6960 0.5814 0.5465 0.7803 0.4897 0.6915 0.8484 2.4832 0.6559 0.4424 0.4823

0.5824 0.6167 0.6661 0.6211 0.9899 1.9417 0.6306 0.6930 0.4359 0.7760 0.7840 0.7918 0.7784

0.7132 0.7145 1.8729 0.2365 0.2953 0.3234 0.3940 0.2898 0.3787 0.3118 0.2187 0.0810 0.3921

1.9468 0.3399 0.1630 0.4025 0.2340 0.4165 0.2849 0.4126 0.1272 0.3371 0.3994 0.7642 1.9619

0.2896 0.2712 0.4930 0.4648 0.2998 0.4588 0.2869 0.1276 0.1877 0.4538 0.7936 1.1941 2.1409

0.3288 0.1288 0.2769 0.4753 0.4491 0.4590 0.4103 0.1747 0.2763 0.3392 0.4905 0.5351 0.5276

1.2272 -0.3169 -0.1228 -0.2145 -0.3105 -0.3396 -0.2464 -0.1745 -0.1988 -0.2416 -0.2342 -0.1318

-0.2378 -0.2629 -0.1939 1.0261 -0.4742 -0.3612 -0.2921 -0.4394 -0.3281 -0.3631 -0.2925 -0.1112

-0.3197 -0.2394 0.1085 -0.1546 -0.2181 -0.1908 0.4474 1.4354 -0.1797 -0.2633 -0.1439 -0.3323 -0.4128

-0.3451 -0.2379 -0.1715 -0.2356 -0.1988 -0.1310 -0.2322 -0.2677 -0.0941 0.5866 0.4646 1.2013 -0.2017

-0.1032 -0.1137 -0.3399 -0.4769 -0.2923 -0.2194 -0.1634 -0.2557 -0.3355 -0.0309 -0.1710 -0.2196

-0.3060 0.2989 0.2320 0.4657 1.1176

MO NY=14 NE=3 NX=4 NK=1 PS=DI,FR PH=DI,FR LY=FU,FI LX=FU,FI GA=FU,FI BE=FU,FI TE=SY,FI TD=SY,FI

FR LY 2 1 LY 3 1 LY 4 1 LY 5 1 LY 7 2 LY 8 2 LY 9 2 LY 10 2 LY 12 3 LY 13 3 LY 14 3

FR LX 2 1 LX 3 1 LX 4 1

FR GA 2 1

FR BE 1 2 BE 3 2

FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 TE 10 10

FR TE 11 11 TE 12 12 TE 13 13 TE 14 14

FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4

FR TE 3 1 TE 7 6 TE 8 7 TE 10 7 TE 9 8 TE 13 12

VA 1 LY 1 1 LY 6 2 LY 11 3 LX 1 1

OU ML SC SS TV EF MI RS

ANEXO F

TESTE DE VALIDADE

CULTURA DA SEGURANÇA

DA NI=4 NO=210 MA=CM

CM SY

1.1183

0.5446 1.4508

0.6219 0.5161 1.3284

0.3253 0.2500 0.4788 1.1072

MO NX=4 NK=1 PH=SY,FR LX=FU,FR TD=DI,FR

OU ML SC SS TV EF

ANEXO G

TESTE DE VALIDADE

CONFLITO DE SEGURANÇA VS PRODUÇÃO

DA NI=5 NO=210 MA=CM

CM SY

2.2225

0.9439 2.2635

0.9944 0.9190 2.1961

1.0064 0.9895 0.7759 2.0374

0.7362 0.6029 0.6370 0.8004 1.5489

MO NX=5 NK=1 PH=SY,FR LX=FU,FR TD=DI,FR

OU ML SC SS TV EF

ANEXO H

TESTE DE VALIDADE

COMPORTAMENTO GERENCIAL

DA NI=5 NO=211 MA=CM

CM SY

1.7636				
0.4813	1.9216			
0.6700	0.8049	2.4607		
0.6892	0.6461	0.8934	1.9791	
0.7608	0.7307	0.7530	0.6546	1.9056

MO NX=5 NK=1 PH=SY,FR LX=FU,FR TD=DI,FR

OU ML SC SS TV EF

ANEXO I

TESTE DE VALIDADE

COMPORTAMENTO DO EMPREGADO

DA NI=4 NO=198 MA=CM

CM SY

1.9586			
0.8127	1.9679		
0.8296	1.1941	2.1311	
0.4683	0.5258	0.5422	1.2351

MO NX=4 NK=1 PH=SY,FR LX=FU,FR TD=DI,FR

OU ML SC SS TV EF

ANEXO J

Entrada do teste dos modelos A e B

(Continua)

	Conflito de segurança VS					Comportamento Gerencial					Atitude do empregado				Cultura da segurança			
	Produção																	
	V12	V13	V15	V29	V68	V44	V56	V60	V67	V69	V18	V19	V20	V76	V2	V3	V4	V107
V12	2.2593																	
V13	0.94162.2210																	
V15	1.01490.85402.2125																	
V29	0.99400.99480.87402.0453																	
V68	0.68170.60520.65550.81151.5466																	
V44	0.81990.74520.89621.12810.74551.7782																	
V56	0.57610.34340.22180.64000.42220.42291.9348																	
V60	0.69600.58140.54650.78030.48970.69150.84842.4832																	
V67	0.65590.44240.48230.58240.61670.66610.62110.98991.9417																	
V69	0.63060.69300.43590.77600.78400.79180.77840.71320.71451.8729																	
V18	0.23650.29530.32340.39400.28980.37870.31180.21870.08100.39211.9468																	
V19	0.33990.16300.40250.23400.41650.28490.41260.12720.33710.39940.76421.9619																	
V20	0.28960.27120.49300.46480.29980.45880.28690.12760.18770.45380.79361.19412.1409																	

(Continuação)

V76	0.3288	0.1288	0.2769	0.4753	0.4491	0.4590	0.4103	0.1747	0.2763	0.3392	0.4905	0.5351	0.5276	1.2272				
V2	-0.3169	-0.1228	-0.2145	-0.3105	-0.3396	-0.2464	-0.1745	-0.1988	-0.2416	-0.2342	-0.1318	-0.2378	-0.2629	-0.1939	1.0261			
V3	-0.4742	-0.3612	-0.2921	-0.4394	-0.3281	-0.3631	-0.2925	-0.1112	-0.3197	-0.2394	0.1085	-0.1546	-0.2181	-0.1908	0.4474	1.4354		
V4	-0.1797	-0.2633	-0.1439	-0.3323	-0.4128	-0.3451	-0.2379	-0.1715	-0.2356	-0.1988	-0.1310	-0.2322	-0.2677	-0.0941	0.5866	0.4646	1.2013	
V107	-0.2017	-0.1032	-0.1137	-0.3399	-0.4769	-0.2923	-0.2194	-0.1634	-0.2557	-0.3355	-0.0309	-0.1710	-0.2196	-0.3060	0.2989	0.2320	0.4657	1.1176

Matriz de covariância (N=188)