



UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

ALBERTO CARLOS FONSECA DE CARVALHO

DIAGNÓSTICO DE LACUNAS NAS COMPETÊNCIAS DA
EQUIPE PARA ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES
FORA DA ROTINA



SALVADOR
2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
INDUSTRIAL**

ALBERTO CARLOS FONSECA DE CARVALHO

**DIAGNÓSTICO DE LACUNAS NAS COMPETÊNCIAS DA
EQUIPE PARA ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES
FORA DA ROTINA**

Salvador
2016

ALBERTO CARLOS FONSECA DE CARVALHO

**DIAGNÓSTICO DE LACUNAS NAS COMPETÊNCIAS DA
EQUIPE PARA ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES
FORA DA ROTINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Salvador Ávila Filho

Salvador
2016

Carvalho, Alberto Carlos Fonseca de

Diagnóstico de lacunas nas competências da equipe para enfrentamento de situações fora da rotina / Alberto Carlos Fonseca de Carvalho.

Salvador, 2016.
103f.: il. color.

Orientador: Prof. Salvador Ávila Filho
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia.
Escola Politécnica, 2016.

1. Avaliação de riscos. 2. Fatores Humanos 3. Indústria do Petróleo. I. Ávila Filho, Salvador. II. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

CDD:

**DIAGNÓSTICO DE LACUNAS NAS COMPETÊNCIAS DA EQUIPE PARA
ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES FORA DA ROTINA**

ALBERTO CARLOS FONSECA DE CARVALHO

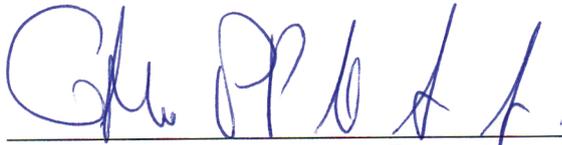
Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial

Banca Examinadora:



Professor Doutor Cristiano Hora de Oliveira Fontes

Doutor em Engenharia Química pela Universidade de Campinas – UNICAMP.
Universidade Federal da Bahia – UFBA.



Doutor Gerardo Portela da Ponte Junior

Doutor em Gerenciamento de Riscos e Segurança pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.



Professor Doutor Adonias Magdiel Silva Ferreira

Doutor em Engenharia Industrial
Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Salvador, BA – BRASIL
Novembro /2016

DEDICATÓRIA

A minha família, Anna (em memória), Angélica e Thiago,
que nunca duvidaram que este momento aconteceria.

Angélica, minha esposa, que nunca se cansou de me
incentivar.

Thiago, meu filho, meu melhor e bem intencionado crítico.

À Carvalho Neto, “Tônico”, maior exemplo de
compromisso com o ser humano que tive.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Salvador Ávila, que abriu todas as portas para este mundo do conhecimento e pelo incansável incentivo que me conduziram até este momento.

Aos meus colegas e amigos, especialmente (por ordem alfabética), Florisvaldo Silva, George Mendes, Geraldo Pereira, Jose Maria Cruz Kenji Katayose, Mauricio Pimentel, Renato Mendes, Roberto Ramos, Roberto Sacramento e Waldo Gomes, que me permitiram as experiências profissionais que me inspiraram a este trabalho.

RESUMO

A indústria do petróleo é marcada por sistemas de produção que envolvem significativo potencial de risco ao homem e ao meio ambiente. Diante desta realidade, os processos de seleção de pessoal, treinamento e desenvolvimento de competências são fundamentais para a preparação das equipes e suas lideranças para a tomada de decisão. Neste contexto, a revisão bibliográfica não se limitou ao estudo do desenvolvimento de competências e a formulação do mapa mental até a tomada de decisão. Foi abordado o mapeamento sócio técnico e a influência da cultura brasileira e global na formação da cultura organizacional. Como modelo de pesquisa, foi utilizada uma grande empresa nacional do ramo de petróleo, que foi comparada aos seus pares globais e analisados os resultados da pesquisa com uma amostra da população desta empresa, versando sobre competências, cultura de segurança, uso de procedimentos, treinamento e preparação para situações fora da rotina. Esta dissertação busca, através da pesquisa e análise da cultura organizacional, realizar o diagnóstico de pontos de melhoria nos comportamentos e competências das equipes para a consolidação de uma cultura voltada para a segurança de processo.

ABSTRACT

Marked by production systems that involve significant risk potential for man and the environment, the processes of staff selection, training and skills development into the oil industry are fundamental for the preparation of teams and their leaders for decision-making. In this context, the bibliographic review was not limited to the study of the development of competences and the formulation of the mental map until the decision-making. Was approached the socio-technical mapping and the influence of the Brazilian and global culture in the formation of the organizational culture. As a research model, a large national oil company was used, which was compared to the global competitors and analyzed the results of the research with the sample of the company population, dealing with competencies, safety culture, procedures, training and preparation for situations out of routine. This dissertation seeks, through research and analysis of the organizational culture, to perform the diagnosis of points of improvement in the behaviors and skills of the teams to consolidate a culture focused on process safety.

Lista de Figuras

Figura 1 - Estruturação do conteúdo.....	15
Figura 2 - Modelo SRK (adaptado de Rasmussen, 1983)	20
Figura 3 - Dinâmica do Modelo GEMS (adaptado de Embrey, 2003).....	21
Figura 4 - Classificação de Erros Humanos (Reason, 1990)	22
Figura 5 - Projeto de sistema Homem – Máquina (Lees, 1996)	26
Figura 6 - Exemplo de metodologia HTA (adaptado de Embrey e Henderson, 2011). 27	
Figura 7 - Ciclo de realização da tarefa, adaptado de Mosleh e Chang (2004).....	30
Figura 8 - Modelo de Decisão em Emergência (adaptado Ávila Filho, 2011)	33
Figura 9 - Tomada de Decisão (adaptado de Ávila, 2014)	34
Figura 10 - Elementos Humanos que alteram desempenho na tarefa (Ávila, 2012).....	36
Figura 11 - O Modelo do Queijo Suíço (Reason, 1990)	38
Figura 12 - Diagrama de Membranas (Fonte: Portela, 2015)	39
Figura 13 - Escolaridade média da população de 18 a 29 anos – ano base: 2014.....	46
Figura 14 – Fatores que tornam uma organização atraente (Fonte: PWC, 2011).....	49
Figura 15 - Número de Fatalidades vs.TAF (adaptado de IOGP, 2014)	53
Figura 16 - Número de horas de trabalho vs. TAF (adaptado de IOGP, 2014).....	54
Figura 17 - TRIR e FAR Médio em 5 anos (adaptado IOGP, 2014)	55
Figura 19 - Sequência de eventos - FPSO Cidade de São Mateus (Fonte: O Globo)..	60
Figura 20 – Caracterização dos respondentes.....	69
Figura 21 – Cultura de Segurança e Capacitação	70
Figura 22 - Padrões de execução e Programa de Treinamentos.....	72
Figura 23 - Preparação para situações fora da rotina	73
Figura 24 – E-mail de encaminhamento do Questionário de pesquisa	74

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Complexidade das tarefas (Fonte: Embrey, 2011)	28
Tabela 2 - Acidentes na Indústria brasileira (adaptado de ANPS, 2013)	47
Tabela 3 - Distribuição da população da pesquisa	68
Tabela 4 - Comparativo entre os resultados entre a Tese e o Final	76
Tabela 5 - Perfil das equipes de Operação em Regime de Turno	78
Tabela 6 – Caracterização dos Supervisores	79
Tabela 7 - Respondentes da Geração Milênio	79
Tabela 8 - Resultados de Cultura de Segurança na equipe.....	80
Tabela 9 - Resultados dos Comportamentos por execução de tarefas.....	82
Tabela 10 - Resultados dos Padrões de Execução existentes.....	83
Tabela 11 - Resultados de Programa de Treinamento	86
Tabela 12 - Resultados de Preparação para atuar em situações anormais.....	87

Lista de Siglas

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABRISCO** – Associação Brasileira de Análise de Risco, Segurança de Processo e Confiabilidade.
- ACH** – Análise da Confiabilidade Humana
- AHFE** – *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. Conferência Internacional sobre Fatores Humanos Aplicados e Ergonomia
- ANP** – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
- API 770** – Norma técnica desenvolvida pelo American Petroleum Institute (API).
- CCPS** – *Center for Chemical Process Safety*. Centro de Segurança de Processos Químicos ligada à American Institute of Chemical Engineers (AIChE).
- FPSO** – *Floating production storage and offloading*. Unidade flutuante de armazenamento e transferência.
- GCPS** – *Global Congress on Process Safety*. Congresso Global sobre Segurança de Processos.
- HAZOP** – *Hazard and Operability Analysis* - Estudo de Perigos e Operabilidade.
- HER** - Homem Hora Exposição ao Risco
- HRA** – *Human Reliability Analysis*. Técnica de análise da confiabilidade humana.
- IOGP** – *International Association of Oil & Gas Producers* - Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás.
- ISO 9000** – Grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade para organizações em geral.
- LPG** - *Liquefied petroleum gas*. Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).
- LTIF** – *Lost time injury frequency*. Frequência de Lesões com Tempo Perdido.
- SCM** – *Swiss Cheese Model*. Modelo do Queijo Suíço.
- SMS** – Segurança, Meio Ambiente e Saúde.
- TAF** – *Fatal Accident Rate*. Taxa de Acidentes Fatais.
- TAR** – Taxa de Ocorrências Registráveis.
- TRIR** – *Total Recordable Injury Rate*. Taxa Total de Lesões Registráveis.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivo Principal	12
1.2. Objetivos Específicos	13
1.3. Justificativa	13
1.4. Motivação	14
1.5. Estruturação	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1. Construção de Competências	17
2.2. Comportamentos	19
2.3. Análise e Definição das Tarefas Críticas	24
2.4. Tomada de Decisão	29
2.4.1. Formação do Modelo Mental	29
2.4.2. Influência de fatores estressores	31
2.4.3. Tomada de decisão fora da rotina	33
2.5. Lições aprendidas com os acidentes industriais	35
2.5.1. Fatores indutores da falha humana	35
2.5.2. Sobre a investigação de acidentes	38
3. A INFLUÊNCIA DA CULTURA BRASILEIRA	42
3. A Influência da Cultura Brasileira	43
3.1.1. Formação da Cultura Brasileira	43
3.1.2. Panorama do ensino básico, médio e superior no Brasil	44
3.1.3. Panorama da Segurança do Trabalho no Brasil	46
3.2. A Influência da Geração Milênio e da Cultura Global	48
4. SEGURANÇA DE PROCESSO NO RAMO DE PETRÓLEO	50
4.1. Empresa modelo para a pesquisa	51
4.2. Comparativo entre pares	52
4.3. Lições aprendidas com a Investigação de Acidentes	55
4.3.1. Análise dos resultados parciais	61
5. METODOLOGIA DE PESQUISA	63
5.1. Sobre a Metodologia de pesquisa	63
5.2. Aplicação da Pesquisa de campo	67

6. RESULTADOS	75
6.1. Definição do perfil sócio técnico dos respondentes	76
6.1.1. Caracterização das equipes de Turno	77
6.1.2. Caracterização dos Supervisores	78
6.1.3. Participação da Geração Milênio	79
6.2. Análise das respostas do questionário de pesquisa	80
6.2.1. Cultura de Segurança na equipe.....	80
6.2.2. Comportamentos para execução das tarefas.....	81
6.2.3. Adequação dos Padrões de Execução.....	83
6.2.4. Programa de Treinamento	85
6.2.5. Preparação da equipe para atuar em situações anormais.....	87
6.3. Diagnóstico de lacunas	89
7. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	93
7.1. Conclusões	93
7.2. Propostas para Trabalhos futuros.....	95
8. BIBLIOGRAFIA	98

1. INTRODUÇÃO

Embora a segurança das instalações industriais sejam objeto de interesse não só dos envolvidos no processo produtivo (empresários, trabalhadores e sindicatos), É também da mídia, da sociedade e das diversas entidades governamentais. Porém, esta preocupação não era traduzida em iniciativas de formação de profissionais no mercado local.

Esta situação adquire maior relevância sendo a Bahia o estado pioneiro na exploração de petróleo no Brasil, possuidor de uma das mais antigas e maiores refinarias de petróleo do país e um polo petroquímico instalado a quase quatro décadas.

Diante da necessidade de influir positivamente neste cenário, a Universidade Federal da Bahia envidou esforços em adequar o conteúdo do seu programa de Mestrado em Engenharia Industrial para enfoque em Confiabilidade Humana e Segurança de Processos, na busca por suprir a ausência de ofertas de formação profissional especializada na Bahia.

Cabe ressaltar a assertividade da UFBA ao promover este mestrado profissional voltado aos profissionais locais, uma vez que até então só era possível obter estas competências através de cursos em instituições instaladas em outros estados ou mesmo fora do país.

A alternativa do mestrado profissional se revelou também acertada, posto que permite a participação de profissionais do quadro permanente destas empresas locais, já que a carga horária permite conciliar a atividade acadêmica e profissional. Como consequência, ao agregar a visão prática dos profissionais da indústria ao conhecimento acadêmico, também criou um diferencial de formação para o mestrado acadêmico.

Do ponto de vista da indústria, a iniciativa foi muito bem recebida, a ponto da Petrobras e da Transpetro, em consonância com seus compromissos estratégicos de atuar na segurança dos seus processos às melhores práticas da indústria, investirem neste mestrado para a capacitação de seus empregados.

Os acidentes industriais despertaram, nas últimas décadas, a atenção da população em geral. Isto se justifica pelo fato de que a preservação do meio ambiente, além da segurança das pessoas, é motivo de preocupação global.

Ciente de que o ser humano e suas ações e omissões, são o ponto de partida (e também o de chegada) em qualquer investigação, muito se discute sobre métodos de capacitação dos trabalhadores como forma de reforçar as barreiras para evitar acidentes.

Mesmo o trabalhador mais capacitado e experiente pode cometer falhas que poderão resultar em acidentes. A saída para esta fragilidade pode estar na capacitação da equipe pois, atuando em conjunto, os trabalhadores podem somar esforços e conhecimentos, e reforçar as barreiras contra acidentes.

Este estudo busca, a partir de técnicas detalhadas por especialistas, realizar um diagnóstico de lacunas nos comportamentos e nas competências de uma equipe de trabalhadores e de sua liderança, de modo a servir como base para a preparação de treinamentos que visem capacitá-los para reações rápidas e eficazes, em situações fora da rotina.

Considerando tratar-se de uma análise baseada no mapeamento sócio técnico, na qual o homem é figura central das preocupações, serão estudados os fatores estressores, a formulação do mapa mental e a tomada de decisão.

Será abordada a influência da cultura brasileira e global na formação de uma cultura organizacional voltada para a segurança de processos. Serão verificados os indicadores de segurança de uma empresa de abrangência nacional no ramo de petróleo, pois a mistura de culturas regionais e as influências internacionais estão sempre presentes no seu cotidiano.

Visando permitir o diagnóstico de lacunas e a correlação com a cultura regional do Nordeste do Brasil, foi elaborado um questionário específico abordando cultura de segurança, uso de procedimentos, treinamento e preparação para enfrentamento de situações fora da rotina.

1.1. Objetivo Principal

Este estudo se propõe a analisar, por meio de um diagnóstico de cultura e competências, as lacunas de capacitação das equipes e suas lideranças envolvidas nas atividades industriais, em especial nas atividades de movimentação de petróleo, derivados e gás natural no Brasil, especificamente na região Nordeste.

1.2. Objetivos Específicos

São os seguintes objetivos específicos deste estudo:

- (1) Identificar as **causas das falhas humanas** das áreas operacionais de movimentação de petróleo, derivados e gás natural;
- (2) Identificar o **nível de preparação** das equipes para enfrentamento de situações anormais;
- (3) Mapear os **aspectos sócio técnicos** envolvidos e indicar possíveis falhas de comportamento **em função da cultura brasileira**;
- (4) Responder à seguinte pergunta: **Como utilizar as características culturais brasileiras para o aumento da segurança operacional?**

1.3. Justificativa

A história recente demonstra que acidentes de grande porte são marcos de transformação nos diversos ramos industriais, bem como são oportunidades de aprendizado para os especialistas em segurança de processos e confiabilidade humana. Do ponto de vista do mercado financeiro, estes acidentes produzem danos expressivos à imagem das empresas que, por sua vez, resultaram em grandes prejuízos para as ações negociadas.

Alguns destes acidentes deixaram um legado de mudanças em âmbito. É possível citar exemplos bastante conhecidos, tais como: Seveso (Itália, 1976), que motivou a União Europeia a criar uma política para o controle dos perigos associados a substâncias perigosas; Bhopal (Índia, 1984), que deu impulso à negociação da Convenção 174 da Organização Internacional do Trabalho - OIT, aprovada em 1993, que se propõe à prevenção dos acidentes industriais ampliados e, no Alasca (Estados Unidos, 1989), quando o encalhe do navio Exxon Valdez provocou vazamento de 36 mil toneladas de petróleo e, como resultado, foi promulgado pelo governo dos Estados Unidos o "Oil Pollution Act" que estabeleceu exigências rígidas para prevenir derrames de petróleo.

Portanto, é inegável o aumento do patamar de segurança em cada um destes segmentos industriais, uma vez que os acidentes obrigam a novas posturas e dispendiosos investimentos, com consequente adoção de padrões operacionais e de segurança de processo mais rígidos.

Não se pode esperar a ocorrência de novos eventos para adotar posturas mais seguras. É necessário aprender com as falhas ocorridas, aproveitar os “tempos de paz” para desenvolver novas técnicas e construir barreiras realmente efetivas. Diante desta constatação e ciente de que as causas são, em sua maioria, associados às falhas humanas, a principal justificativa deste trabalho (embora não única) é justamente estudar os meios para fortalecer barreiras e evitar acidentes.

1.4. Motivação

Ao longo de três décadas de trabalho em instalações de armazenamento e movimentação de petróleo, não faltaram vivências de alguns quase-acidentes (*near-misses*, na linguagem do CCPS).

A análise dos sinais precursores e das causas das falhas, indicavam que alguns destes incidentes poderiam ter sido evitados apenas com o reforço às barreiras de segurança de baixa complexidade sugeridas pelos próprios operadores dos processos.

Durante minha vida profissional, foi possível desfrutar de diversas oportunidades de participar da evolução da cultura de segurança de processos: ao implantar procedimentos operacionais no início dos processos de certificação ISO 9000; na participação em análise de riscos de projetos; nas inspeções de segurança operacional ou em comissões de investigação de acidentes em parques de tanques e terminais de operações com navios no Brasil, Estados Unidos, Caribe e Europa.

Neste ambiente industrial e constatar que este é um processo lento e que precisa ser permanentemente estimulado, especialmente pela alta administração.

Portanto, a motivação para este trabalho foi a possibilidade de transformar, através do Mestrado Profissional, a experiência de campo em uma contribuição acadêmica palpável e assim contribuir efetivamente para a construção de barreiras contra acidentes nas atividades de movimentação e armazenamento de petróleo e seus derivados em terminais armazenamento e de operação com navios, caminhões tanque e oleodutos.

1.5. Estruturação

Este estudo foi apoiado em livros e artigos nacionais e internacionais de segurança de processos, confiabilidade humana e gestão de segurança de terminais marítimos de petróleo.

Em busca do atendimento ao objetivo geral e específicos, essa dissertação está estruturada em 8 capítulos, conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Estruturação do conteúdo

No Capítulo 1 estão apresentados os objetivos e as justificativas deste trabalho.

Nos capítulos 2, 3 e 4, o fio condutor foram os artigos produzidos no Mestrado profissional na UFBA:

- “Influência da Cultura Brasileira no Comportamento do Trabalhador e na Disciplina Operacional”,
- “*Human factors assessment to avoid accident at LPG industry*”,
- “*Learning environment to take operational decision in emergency situations*”,
- “*Assessment of complexity in the task to define safeguards against dynamic risks*”.

Assim, no Capítulo 2 está a revisão bibliográfica, a qual busca apresentar a fundamentação técnica e metodológica para discutir a construção de competências; a análise de riscos da tarefa; as propostas de análise de confiabilidade humana, o processo de tomada de decisão, e as diretrizes para a investigação de acidentes.

No Capítulo 3, ainda dentro da revisão bibliográfica, foi abordada a influência da cultura brasileira e global e seus reflexos sobre a segurança de processo.

No Capítulo 4 é apresentada a abordagem sobre as características da indústria de óleo e gás (o ramo “petróleo”); os resultados da Empresa Nacional como representante da diversidade cultural e educacional brasileira e a comparação com os resultados dos seus pares globais.

Neste capítulo também são analisados os relatórios de investigação da explosão na Refinaria de Texas City, nos EUA e a explosão no Navio FPSO Cidade de São Mateus, no Brasil.

No Capítulo 5 é apresentada a metodologia de pesquisa e o questionário desenvolvido para aplicação na amostra da população da empresa nacional.

No Capítulo 6 são apresentados os resultados obtidos a partir da pesquisa desenvolvida para avaliar os sinais precursores das falhas no comportamento das equipes envolvidas e o nível de preparação para enfrentamento de situações anormais.

No Capítulo 7, é apresentada a Conclusão e Propostas de trabalhos futuros. No Capítulo 8, é apresentada a Bibliografia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Waterson *et all* (2015) afirma que, no intuito de antecipar e evitar falhas de máquinas, equipamentos e do ser humano nos processos, diversas teorias e modelos foram desenvolvidos. A evolução dos estudos de "Sistemas Socio Técnicos" delinea três "idades" para estes estudos:

1. Abrange desde o século XIX até a 2ª Guerra Mundial, e envolveu a quase exclusivamente medidas técnicas para evitar a ocorrência de explosões e destruição das instalações.
2. "Idade dos fatores humanos", foi caracterizada pela integração de fatores humanos com métodos para análise de risco e de segurança, tais como: HRA (Análise de Confiabilidade Humana, 1994), HazOp (Estudo de Risco e Operabilidade, 1983) e FMEA (Análise de Modos de Falha, 1992).
3. Atual, a da "Segurança", caracterizada por buscar obter uma melhor compreensão da gestão da segurança, particularmente da "cultura" e "clima" de segurança" e "clima".

2.1. Construção de Competências

Os esforços para o aumento da segurança nas instalações industriais passam necessariamente pelo mapeamento das lacunas nas Competências e Comportamentos da força de trabalho e pela implantação de medidas que promovam a redução das falhas humanas.

Fleury e Fleury (2001) pontuam que o debate a respeito de competência nasceu nos anos 70, justamente do questionamento do conceito de qualificação e do processo de formação profissional.

Segundo Bomfim (2012), neste contexto, a gestão por competência surge como alternativa aos modelos gerenciais tradicionalmente utilizados pelas organizações, visando orientar seus esforços para planejar, captar, desenvolver e avaliar, nos diferentes níveis da organização – individual, coletivo e organizacional, as competências profissionais necessárias à consecução de seus objetivos.

Fleury e Fleury (2001) cita que Zarifian (2001), definiu “Competência” como: “tomar a iniciativa e assumir a responsabilidade diante das situações profissionais com as quais nos deparamos.

Consiste em um entendimento prático de situações, que se apoia em conhecimentos adquiridos e os transforma à medida que aumenta a diversidade de situações“. É caracterizada por: 1) a tomada de iniciativa e de responsabilidade do indivíduo; 2) a inteligência prática das situações, que se apoia sobre os conhecimentos adquiridos e os transforma; 3) a faculdade de mobilizar diferentes atores e instituições (ex: governamentais, acadêmicas, empresariais e sindicais) em torno das mesmas situações.

Fleury e Fleury (2001) define “Competência”: “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”.

Ao citar Le Boterf, revelam que a competência do indivíduo não é um estado, não se reduz a um conhecimento ou *know how* específico e situa Competência numa interseção entre a Pessoa (sua biografia, socialização); sua Formação Educacional e sua Experiência Profissional.

Ainda neste enfoque, La Boeif define as competências para o profissional:

- Saber agir: saber julgar o que e por que faz, escolher e decidir;
- Saber mobilizar recursos: criar sinergia e competências;
- Saber comunicar: compreender, transmitir informações e conhecimento;
- Saber aprender: trabalhar o conhecimento e a experiência, rever modelos mentais, saber desenvolver-se;
- Saber engajar-se e comprometer-se: saber empreender, assumir riscos;
- Saber assumir responsabilidades: ser responsável, assumindo riscos e consequências por suas ações e sendo por isso reconhecido;
- Ter visão estratégica: conhecer e entender o negócio da organização, o seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas.

Perez (2005) pontua que o termo “competência” é derivado de “competir”, portanto, o termo supõe que aqueles que reúnem condições de realizar tarefas complexas, organizadas, dentro de sua área de domínio intelectual, podem ser tidos como competentes.

Os conceitos e visões acima expostos nortearão a contextualização dos estudos de segurança de processos.

2.2. Comportamentos

A construção de competências envolve o desenvolvimento de comportamentos e padrões de execução com foco na segurança operacional.

Rasmussen (1983) propôs o modelo SRK (*Skill, Rules and Knowledge*), que estabelece três modelos de **comportamentos** associados diretamente ao ser humano e não à própria tarefa:

- Baseado em **Habilidades** (*Skills*), essencialmente sensório-motores, que são acionados automaticamente por situações rotineiras e se desenvolvem segundo um modelo interno não consciente e adquirido previamente;
- Baseado em **Regras** (*Rules*), que são sequências de ações controladas por regras interiorizadas por aprendizagem;
- Baseado em **Conhecimento** (*Knowledge*), que aparecem em situações não frequentes, para as quais não existem regras pré-construídas, mesmo para um trabalhador experiente e totalmente nova para um aprendiz.

Neste modelo, cada um dos comportamentos mapeados é ativado por um código específicos associado às informações tratadas:

- As Habilidades são ativadas por “Sinais”;
- As Regras são ativadas por “Signos”;
- Os Conhecimentos são ativados por “Símbolos”.

O modelo apresentado na Figura 2 demonstra a correlação proposta por Rasmussen entre habilidades, regras e conhecimento e sinais, sinais e símbolos.

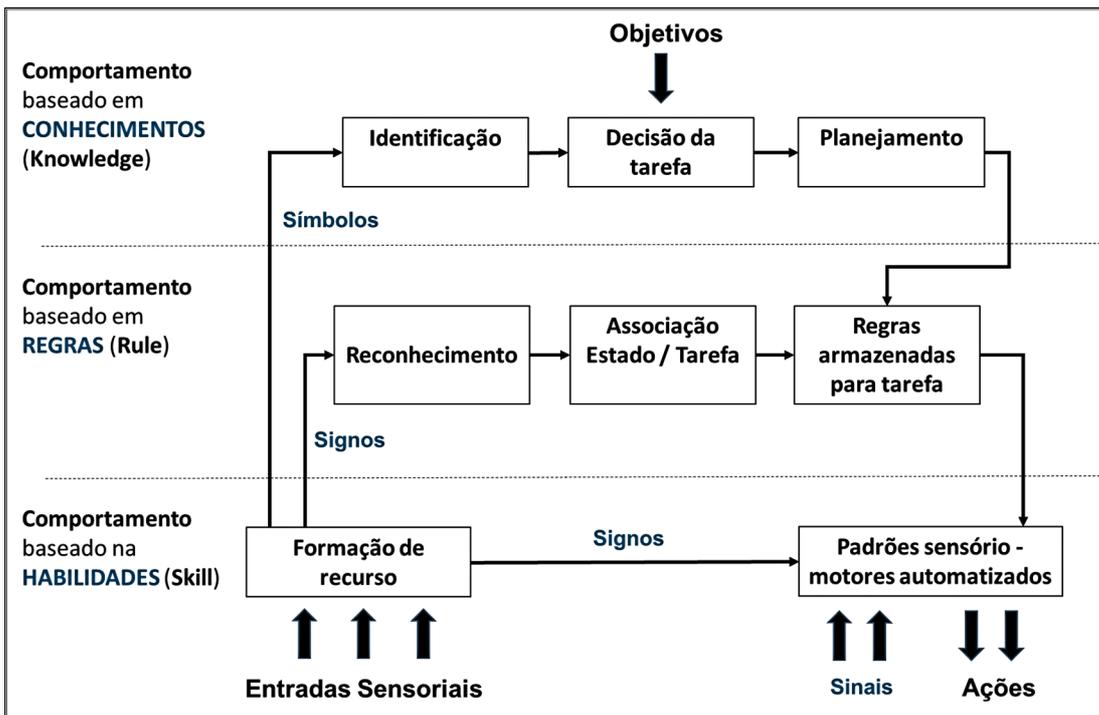


Figura 2 - Modelo SRK (adaptado de Rasmussen, 1983)

As habilidades do nível do “**Agir**” são acionadas por processos intuitivos associados à realização de tarefas repetitivas onde sinais (signos) do processo são reconhecidos e uma ação é realizada. Neste nível, os erros humanos podem ocorrer em função de reconhecimento incorreto de sinais ou dificuldades de identificação de áreas e equipamentos.

Já o processamento da informação no nível do “**Ser**” depende das regras estabelecidas através de padrões de trabalho, procedimentos escritos e regras corporativas ou sociais. Portanto, para realizar a tarefa é necessário reconhecer a ação e resgatar a “regra” a ser aplicada para o caso identificado. Nesta situação, os erros humanos podem ocorrer em função da falta de compromisso com o trabalho, na escolha da melhor alternativa e na omissão.

Por fim o processamento cognitivo e intuitivo, que identifica símbolos não diretamente relacionados à tarefa e que podem compor umnexo causal, aciona o nível do “**Saber**”. Ao saber qual a causalidade do evento é possível decidir sobre alternativas e planejar as próximas ações. Neste caso, os erros humanos são baseados na falta de conhecimento para tomada de decisão.

Reason propôs o modelo GEMS (*Generic Error Modeling System*). O modelo é apresentado na Figura 3 foi abordado por Embrey (2003) e descreve

a forma como ocorre a progressão entre os diferentes tipos de processamento de informação nas tarefas, demonstrando nuances intermediários na “comutação” dos estágios.

Este modelo permite demonstrar que o enfrentamento de situações fora da rotina obriga o operador a utilizar toda uma gama de experiências pessoais de campo, recorrer aos procedimentos escritos e a conhecimentos adquiridos ao longo do tempo.

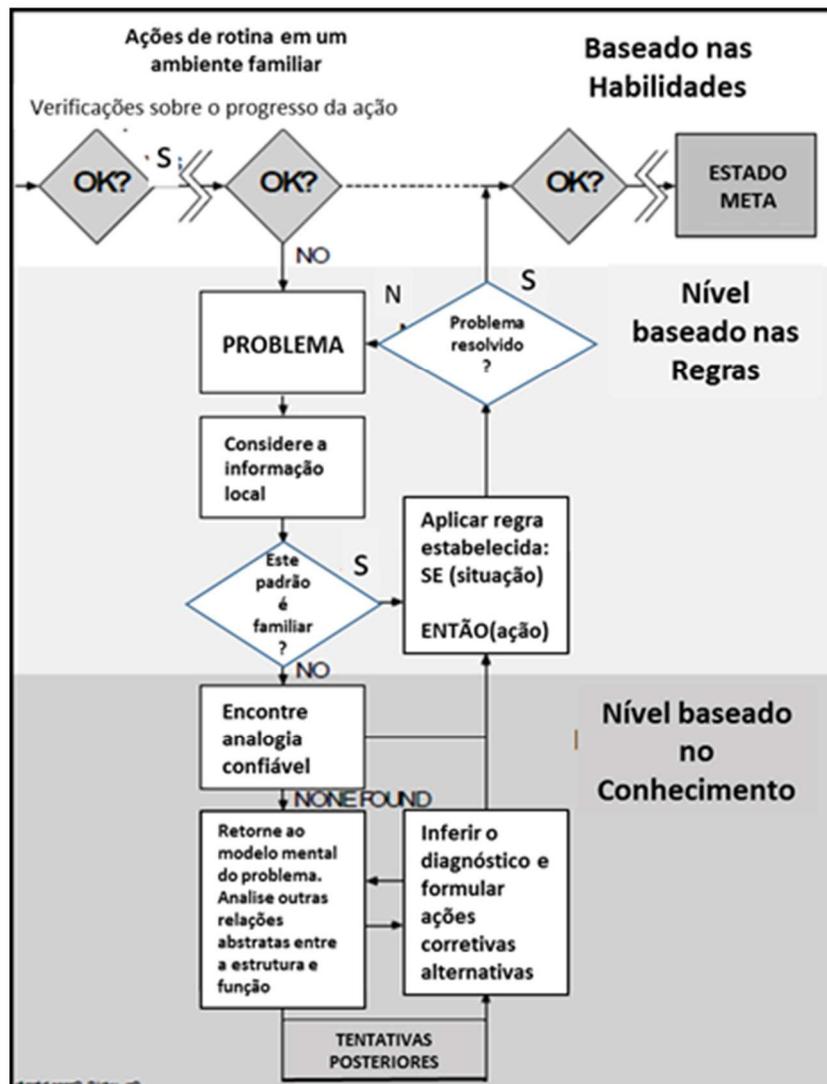


Figura 3 - Dinâmica do Modelo GEMS (adaptado de Embrey, 2003)

Seguindo este modelo, sendo uma atividade rotineira, o trabalhador provavelmente a realizará automaticamente com base na habilidade e, apenas ocasionalmente, monitorando a situação nos pontos críticos.

Se numa dessas verificações ocorrer a indicação de que ocorreu um problema, o trabalhador recorrerá aos procedimentos padronizados para determinar a natureza do problema.

Este processo poderá envolver a coleta de informações a partir de várias fontes, tais como mostradores, registadores de gráficos e telas, o qual é então usado como entrada para uma regra de diagnóstico.

Tendo estabelecido uma causa plausível para o problema com base no padrão de indicações, uma regra de ação pode então ser colocada em prática.

Se, em resultado da aplicação da regra de ação, o problema é resolvido, o trabalhador retornará para a sequência baseado em habilidade.

Se o problema não for resolvido, então informações adicionais podem ser verificadas, a fim de tentar identificar um padrão de sintomas correspondente a uma causa conhecida. Se a causa não puder ser estabelecida através de qualquer regra disponível, o trabalhador avançará para o nível de conhecimento.

“Erro Humano”, segundo Reason (1990), é um termo genérico para englobar todas as ocasiões nas quais uma sequência planejada de atividades mentais ou físicas falham na tentativa de alcançar o objetivo intencionado e, quando essas não podem ser atribuídas pela intervenção de algum outro agente.

Conforme demonstrado pela Figura 4, os “Erros” são divididos em dois grandes grupos: 1) Os que ocorrem a partir de ações intencionais (voluntárias) e, 2) Os que acontecem a partir de ações não intencionais.

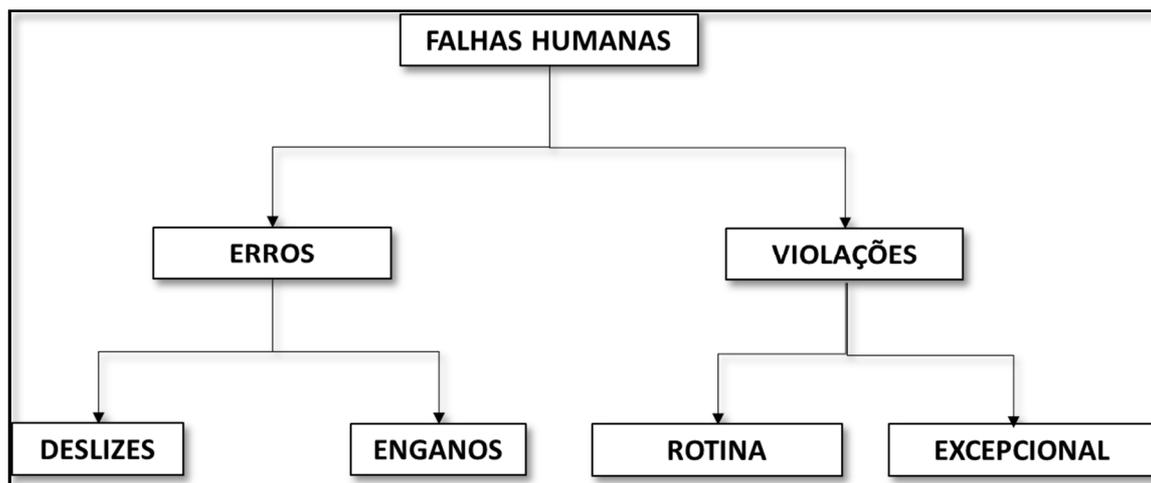


Figura 4 - Classificação de Erros Humanos (Reason, 1990)

“Deslizes” são praticados no modo baseado em “Habilidade” e ocorrem devido a competência mal aplicada.

“Enganos” são essencialmente limitados aos modos baseados na “Regra” e no “Conhecimento”, ocorrem por “Falha de Especialização” e por “Falta de Experiência”.

As “Violações” são ações intencionais e conscientes, cujos resultados, quando alcançados, não constituem erros na expectativa dos executantes e sim ações bem sucedidas. Todavia, do ponto de vista da conduta, constituem ações reprováveis que, dependendo da gravidade, ficam sujeitas à punições.

Portela (2015) destaca que nem toda violação é indevida, já que uma regra pode ter que ser violada caso um cenário imprevisto comprove a sua inadequação. E esta regra não pode servir de pretexto pra justificar um erro. Se a regra estiver errada, cabe ao operador violá-la em nome da segurança.

Ávila Filho (2010) destaca Rasmussen, para quem uma instrução da tarefa não pode ser adotada como padrão inflexível porque estão sujeitas a alterações ambientais e das ferramentas utilizadas.

Lorenzo (2001), através da API 770, ressalta que apenas uma pequena fração dos erros humanos são cometidos por profissionais descuidados ou não adequados para o trabalho. Na maioria, os enganos são cometidos pelos profissionais habilidosos, cuidadosos, produtivos e de boas intenções.

Propõe que existem dois tipos de erros humanos: os Não Intencionais e os Intencionais.

Os erros “Não Intencionais” são ações cometidas ou omitidas sem nenhum pensamento prévio. Este tipo de erro é chamado de “lapso”.

Os erros “intencionais” são ações que deliberadamente cometemos ou omitimos porque acreditamos, seja por qual razão for, que as nossas ações estão corretas e que elas serão melhores que as ações prescritas.

Outros desvios intencionais são “atalhos” ou “violações” que não são reconhecidos como erros humanos até que apareçam as circunstâncias nas quais eles excedem as tolerâncias do sistema.

2.3. Análise e Definição das Tarefas Críticas

Estabelecer as tarefas críticas para cada processo permite a elaboração de procedimentos detalhados e a execução de treinamentos mais eficazes que, por sua vez, permitirão aumentar a assertividade da tomada de decisão. Vários autores se dedicaram a estudar modelos e métodos para definir quais são as tarefas críticas nos processos e o correto detalhamento de suas etapas.

- **Quanto a Criticidade dos sistemas:**

Segundo Perrow (1984), é necessário analisar a complexidade física e social das operações, a partir das comunicações no ambiente de trabalho pois processos mais complexos exigem também melhor planejamento da tarefa para evitar acidentes. Além disso, a ocorrência de falhas em sistemas complexos é inevitável, não sendo possível eliminar todos os seus riscos.

Afirma que o perigo maior está no modo como as falhas interagem e como o sistema está amarrado, de forma a não permitir recuperações ou formas alternativas de operação. Neste contexto, embora a automação de processos seja uma importante ferramenta, esta não representa a garantia plena contra os erros humanos e, no máximo, pode ser tratada como uma ferramenta para apoiar a tomada de decisão.

Em processos complexos e automatizados, Ávila Filho e Souza *et al* 2015, destacam a necessidade de análise detalhada dos sistemas de controle operacional, pois estes exigem maior uso de pensamento abstrato, além exigir controles em sistemas principais e auxiliares, resultando numa tarefa de acompanhamento mais complexa.

Garcia (2003), ao analisar o trabalho em plataformas de exploração de petróleo, também ressalta a necessidade de análise dos sinais precursores do acidente e destaca que, em sistemas de alta complexidade e forte “amarração” (cujos efeitos podem ser encadeados), a questão não se limita à identificação e conhecimento dos precursores, mas sim a compreensão de sua importância, bem como a tomada de ações adequadas e em tempo hábil.

Assim, devido ao tempo exíguo e a possibilidade de uma ou mais falhas isoladas ocorrerem de forma simultânea e não esperadas, é importante projetar redundâncias na função principal e em partes do sistema, bem como nas ferramentas de controle.

Ao abordar a automação de sistemas como ferramenta para aumento da segurança operacional, Hugo (2005) enfatiza, através do estudo da ciência chamada “Semiótica”, o papel dos signos e a relevância de seus significados para o tratamento eficaz da Interface Homem-Sistema. A utilização inadequada dos signos podem induzir a falhas por conta de comportamentos pré condicionados.

- **Quanto aos sistemas sócio técnico envolvidos:**

Ávila Filho e Figueiroa Filho et. all. (2008) afirmam que o funcionamento do imaginário do ser humano funciona em ciclos: 1) incorporar objetivos, 2) elaborar mapa mental, 3) estabelecer a relação social e técnica para execução da tarefa, 4) comparar resultados da tarefa e recompensas.

Reforçam a importância da análise da complexidade dos sistemas sócios técnicos envolvidos no ambiente de produção e sua influência na construção do projeto de tarefa. Entre os requisitos desta análise, têm destaque: o Clima Organizacional (confiança, cooperação, entendimento dos riscos, nexos causal de eventos para possibilitar a construção de mapa mental); o Conhecimento requerido para a realização da tarefa e tomada de decisão e, as Ferramentas para o controle do processo e das interfaces homem e máquina.

Ávila Filho e Souza et all (2015) afirmam que o tipo de procedimento a ser elaborado depende do nível de risco e do tempo disponível para realização das ações de controle, já que são necessários tipos diferentes de comunicações para a rotina (análise antecipada dos riscos e da disponibilidade dos recursos mitigadores projetados) e para a emergência (tomada de ação de forma intuitiva, apenas algumas ações inusitadas estão mapeadas).

Para definir as tarefas críticas e respectivas barreiras, propõem a técnica de Análise da Tarefa Crítica, a qual avalia o risco baseado no paralelismo das tarefas e no esforço físico-cognitivo, complementado pela validação com simulados práticos e outras análises adicionais (Complexidade; Risco do ambiente e Planejamento da Tarefa e suas Funções).

- **Quanto a interação Homem – Máquina:**

Lees (1996) propôs critérios para o projeto da máquina em conjunto com o projeto do homem no seu posto de trabalho, uma vez que no controle de processo contínuo, o operador é o principal responsável pelas operações.

Situações ligadas ao controle do processo também devem ser analisadas ainda no projeto da planta (ex: vínculo entre indicadores e variáveis, cálculo estimativo de variáveis importantes, leitura de instrumentos e conhecimento incompleto ou atrasado sobre os resultados de desempenho dos sistemas, e dificuldade de visualizar o processo como um todo).

Conforme apresentado na Figura 5, o papel do operador está relacionado com a ergonomia tanto física quanto cognitiva. Portanto, é necessário que haja integração entre especificação de trabalho (demandas da análise da tarefa) e o projeto da máquina e do processo.

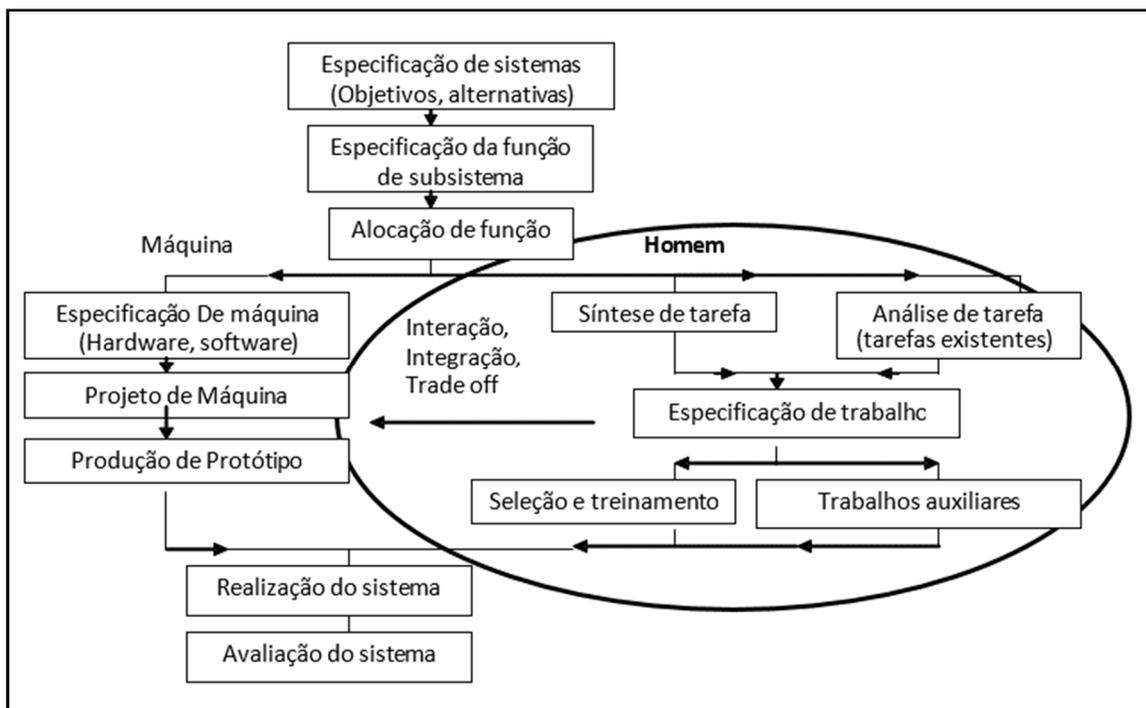


Figura 5 - Projeto de sistema Homem – Máquina (Lees, 1996)

- **Quanto a elaboração de padrões de execução:**

Segundo Embrey (2000) elaborou a técnica CARMAN (*Consensus based Approach to Risk Management*) para análise da tarefa e, através do discurso do operador, aproximar a tarefa escrita das melhores práticas realizadas.

Esta técnica visa identificar as melhores práticas operacionais e, considerando a tecnologia existente e os riscos operacionais mapeados, transformá-las em padrões, tanto de desempenho das equipes quanto dos processos.

Propõe o método de Análise Hierárquica de Tarefas (HTA) para descrever as tarefas de uma forma clara e inequívoca, de modo que ocorra um entendimento comum das formas alternativas de desempenhar uma tarefa.

A Figura 6 ilustra o exemplo do modelo de Embrey e Henderson (2011) para uma análise de tarefa de “Descarregamento de um navio-tanque em um pier”. Cada uma das subtarefas (numeradas de 1 a 6) pode também ser subdividida em tarefas menores.

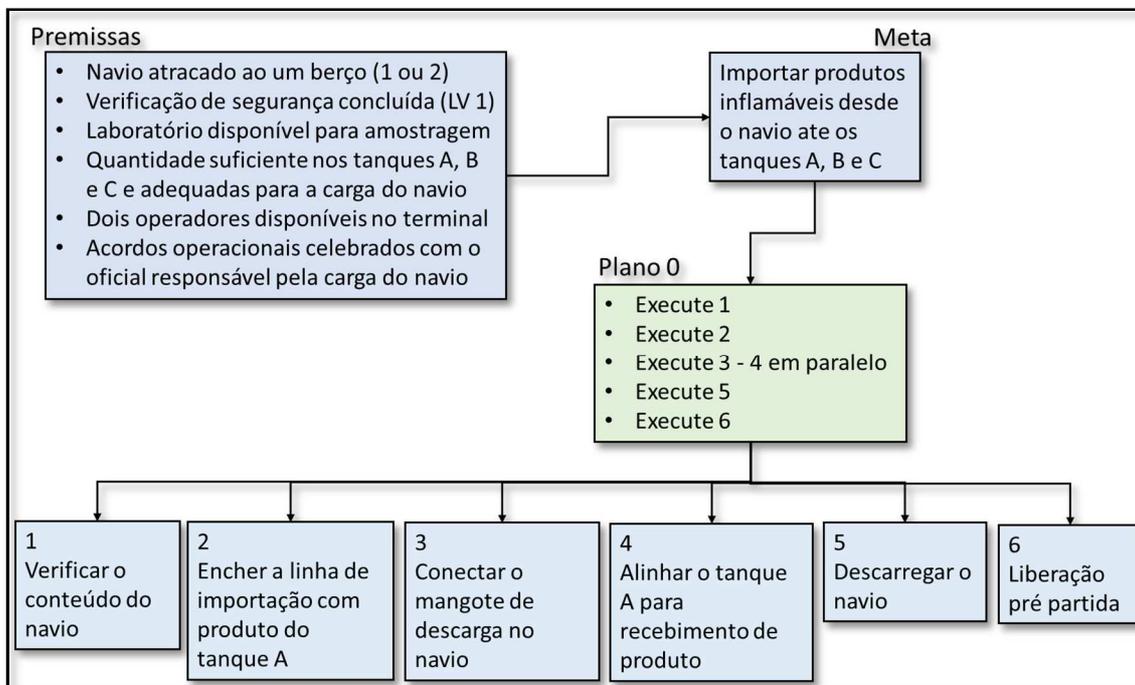


Figura 6 - Exemplo de metodologia HTA (adaptado de Embrey e Henderson, 2011)

Através desta metodologia, é possível definir a hierarquia, os requisitos, sequência de atividades (do geral para o específico) e os treinamentos específicos necessários. Neste processo, as pré-condições são estados a serem assegurados antes de iniciar a tarefa e cada etapa é realizada sequencialmente de acordo com o plano previamente traçado, cujas atividades são descritas por funções: sequenciamento, ação, comunicação, monitoramento, e decisões.

Gawande (2009) afirma a aplicabilidade das listas de verificação (check list) para evitar erros na execução de procedimentos. O uso de memórias auxiliares se revela importante para evitar erros principalmente pelo fato de que os profissionais enfrentam duas grandes dificuldades:

- A falibilidade da memória e da atenção humana, negligenciadas com facilidade diante da pressão de acontecimentos mais urgentes;
- Quando as pessoas enganam a si mesmas, ao suprimir passos, mesmo quando se lembram deles e propõe utilização de listas de verificação (check lists) para verificar o cumprimento de cada etapa crítica de processo.

Embrey classifica o risco da tarefa através da frequência, impactos e complexidade para definir qual o tipo de memória auxiliar necessária e o seu treinamento, conforme apresentado na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Complexidade das tarefas (Fonte: Embrey, 2011)

CRITICIDADE	ALTA			MÉDIA			BAIXA		
	Freq.	Não freq.	Rara	Freq.	Não freq.	Rara	Freq.	Não freq.	Rara
COMPLEXIDADE									
BAIXA	NP	NP	RA	NP	NP	RA	NP	NP	NP
MÉDIA	NP	RA	PP	NP	NP	RA	NP	NP	NP
ALTA	RA	RA	PP	NP	RA	PP	NP	NP	RA

Legenda:

NP	NP – Não Procedimentadas. Tarefas com <u>baixa criticidade</u> , frequência e complexidade.	Não são exigidas instruções escritas.
RA	RA – Raras. Tarefas <u>raras</u> e com alta complexidade (ou grande número de etapas) e baixo impacto.	É necessária uma memória auxiliar, como o check-list.
PP	PP – Passo a passo. Tarefas raras com alto impacto e média/alta criticidade.	Exige acompanhamento passo a passo do procedimento.

Ávila Filho e Figueiroa et. all. (2008) propuseram a metodologia de Análise de Padrões e Procedimentos na Operação (PADOP), na qual analisam o ambiente e o processo de comunicação e interpretação dos procedimentos e os critérios para o controle e a revisão da tarefa. Analisam também o processamento cognitivo e a eficácia da tarefa.

Ávila Filho e Souza *et all* (2015) propõem a adoção de indicadores de desempenho (eficiência, segurança, confiabilidade, tempo, qualidade, atendimento a requisitos, comunicação, impacto ambiental e efetividade) e níveis de aceitação individualizados para os vários tipos de tarefas.

2.4. Tomada de Decisão

2.4.1. Formação do Modelo Mental

Ogle (2008) afirma que o homem é peça central para a missão do controle de processos. O operador para intervir e mitigar, de forma efetiva, uma perturbação do processo, deve ter a informação necessária para diagnosticar o problema, esta deve estar disponível com tempo suficiente para responder e deve ter as competências e conhecimentos adequados para implementar a ação corretiva.

Portanto, a prevenção ou mitigação bem sucedida exige a alocação eficaz da intervenção do operador, da operação dos sistemas técnicos de segurança e controles de engenharia.

Entender como o trabalhador transforma em modelos mentais os conhecimentos adquiridos em treinamentos e pela experiência profissional, contribui para a eficácia do processo de desenvolvimento de competências.

Fialho e Santos (1995), define os modelos mentais como: "o conjunto dos conhecimentos disponíveis em um indivíduo, compreendendo as relações preferenciais entre certas configurações da realidade e as ações que serão efetuadas e os conhecimentos que permitem uma manipulação mental desta realidade".

Perrow (1984) afirma que os operadores de sistema precisam tomar decisões, mesmo com informações ambíguas. Assim, o processo de fazer uma escolha também cria um modelo mental da situação. Portanto, quando segue a escolha inicial, os resultados visíveis são comparados aos esperados com base no modelo mental inicial. Caso os resultados dos primeiros "passos" sejam consistentes, o fato do modelo mental inicial ser provisório é susceptível de ser esquecido, mesmo que os resultados posteriores o contradigam.

Ou seja, um resultado inicial favorável a partir de uma ação incorreta pode induzir a um caminho que se revela também incorreto no final, porém, dado o sucesso inicial, a incerteza dos primeiros passos é esquecida e transformada em certeza.

Quanto ao pensamento abstrato para a formação do mapa mental para a realização da tarefa, estes estão também associados à forma como o trabalhador representa e interpreta a tarefa e o seu resultado. Portanto, em certa medida, o mapa mental é dinâmico e admite várias visões a partir de diferentes pontos de vista.

Mosleh e Chang (2004) propõem a existência de ciclos, conforme descrito na Figura 7, na qual as etapas se sucedem a medida que a tarefa avança em sua execução.

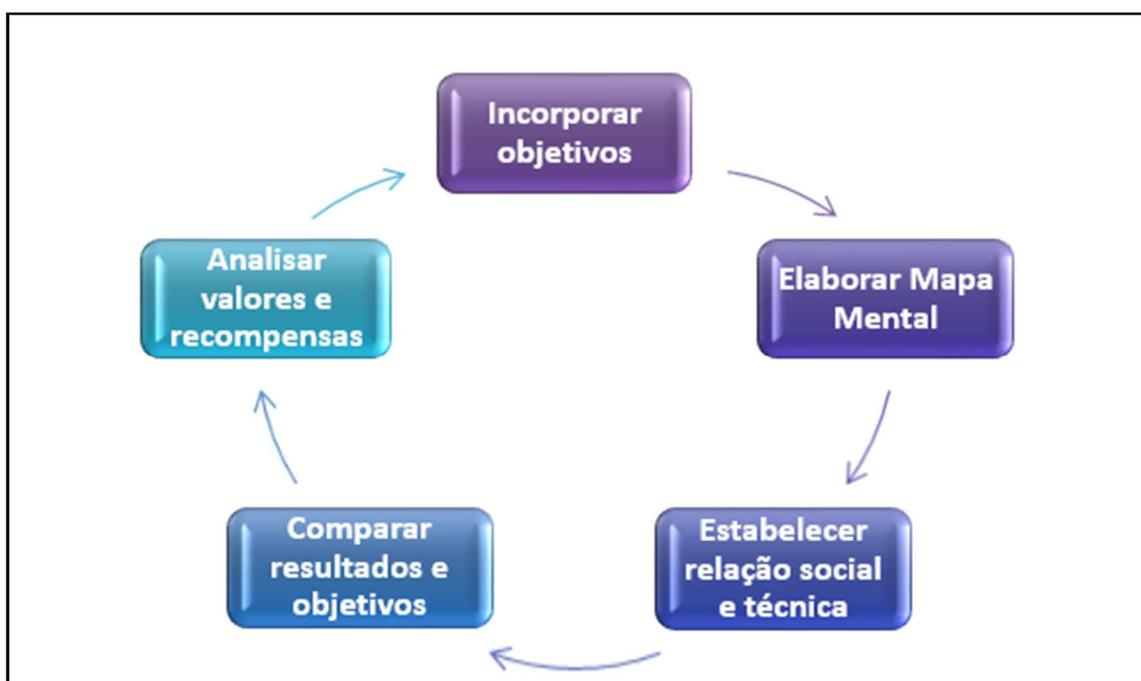


Figura 7 - Ciclo de realização da tarefa, adaptado de Mosleh e Chang (2004)

Imediatamente após incorporar os objetivos da tarefa, o trabalhador elabora seu mapa mental de execução das etapas e estabelece a relação entre os recursos sociais (comunicação entre os envolvidos, apoios, memórias de eventos anteriores, etc.) e técnica (procedimentos, ferramentas, premissas e requisitos operacionais, etc.). Ao executar a tarefa, compara os resultados obtidos e os previstos e realiza a análise de recompensas (sucesso ou fracasso) em função do resultado inicial planejado.

Propõem que, num sistema complexo, existem três tipos genéricos de operadores que deverão ter seus papéis modelados no treinamento: “*decision maker*” (o supervisor de turno), o “*action taker*” (o operador do sistema de controle) e “*consultant*” (consultor).

Na tentativa de reduzir a variabilidade da elaboração do modelo mental, além da existência de procedimentos e do treinamento, é de grande utilidade o uso de simuladores de processo pois permite a vivência controlada de situações anormais.

Sebzali e Wang (2002) reforçam esta posição ao afirmar que apenas algumas semanas de treinamento em simuladores de processo podem garantir ao operador a experiência que ele só iria adquirir após meses ou anos de vivência numa planta industrial.

Portanto, para ser efetivo, o treinamento com uso do simulador deve buscar reproduzir as situações para cada função exercida pelo operador no centro de controle da planta industrial.

2.4.2. Influência de fatores estressores

Lorenzo (2001) propõe que qualquer fator que afeta o desempenho do trabalho pode ser considerado como um Fator de Modelagem de Desempenho (FMD). Estes fatores podem ser divididos em classes:

1. Internos: que agem dentro do indivíduo, (ex: treinamento e habilidade; prática e experiência; stress; motivação e atitude; condição física/saúde; influências da família; cultura, etc.);
2. Externos: que agem no indivíduo:
 - a) Características situacionais (ex: ambiente: temperatura, umidade, iluminação, ruído, vibração, etc.; horas e intervalos de trabalho; rodízio de turnos; estrutura organizacional, etc.),
 - b) A Tarefa, os Equipamentos e o Procedimento (ex: existência de padrões; métodos e práticas de trabalho, estrutura de equipe e comunicação, etc.);
 - c) Estresse:

- Psicológico (ex: alto risco de exposição, ameaças, trabalho monótono ou degradante, períodos de vigilância longos sem acontecimentos, etc.) e/ou,
- Fisiológico (longa duração do stress, fadiga, dor, exposição química, vibração, etc.). Para os trabalhadores em regime de revezamento, cabe incluir as situações de ruptura do ritmo circadiano e seus efeitos sobre o sistema nervoso.

Lorenzo alerta para diversas situações que induzem a erros humanos, aqueles que são tratados como “fatores humanos” na investigação de acidentes, os quais podem ser destacados: procedimentos deficientes; instrumentação inadequada; conhecimento insuficiente; prioridades conflitantes; sinalização e feedback inadequado dos sistemas de controle; alarmes e disparos espúrios; layout deficiente dos controles ou projetados de modo inadequado para operação; discrepâncias entre política de segurança e a prática operacional, tarefas mentais excessivas ou vigilância estendida e sem eventos; uso de ferramentas inadequadas, falhas e erros de programação ou entradas errôneas do operador no controle por computador.

A interação entre esses estressores psicológicos e físicos provoca mais estresse e comprometimento do desempenho. Por outro lado, onde há pouca estimulação, o trabalhador não fica suficientemente atento a fazer um bom trabalho. Portanto, algum estresse é realmente necessário para os seres humanos que operam com desempenho melhorado.

Ávila Filho (2010) confirma que o nível de stress é diferente para cada indivíduo ou equipe e pode ser aumentado a partir da aquisição de conhecimentos técnicos e experiência em situações de emergência.

A participação em exercícios de emergência simulada ajuda a desenvolver habilidades no operador e no grupo que vão reduzir os riscos de atingir o estado de congelamento do profissional.

Reforça que o estresse prolongado, juntamente com divergências entre os valores individuais e organizacionais, constrói um estado de fadiga humana

que contribuem para o aumento da sensação de sofrimento, com impactos sobre o de balanço sacrifício e recompensa pelo trabalho.

Este estado de fadiga dificulta a aceitação das recompensas no trabalho, pode causar a perda de compromisso, bem como degrada a capacidade de julgamento e resolução de problemas, reduzindo a capacidade cognitiva para reconhecer e determinar cenários de risco.

Por conseguinte, a fadiga também pode ser considerada como um fator causador de acidentes. Vale ressaltar que o Relatório CSB (2007) de investigação do acidente na refinaria em Texas City destaca a fadiga causada por longas horas de trabalho nas atividades relativas ao encerramento da parada de manutenção e de preparação para o retorno da unidade operacional.

2.4.3. Tomada de decisão fora da rotina

Ávila Filho (2011) propõe que o enfrentamento de uma situação fora da rotina, com estresse elevado, onde a execução da ação é o resultado de **impulso "técnico" da decisão**, pela escolha da "melhor" ação impulsionada pela memória, está estruturado na Figura 8.

Neste caso é requerida a memória rápida, em processamento paralelo, sem a racionalização característica das decisões cotidianas, apoiada por conhecimentos técnicos, experiência e sensações semelhantes e pelo hábito (obtido através de treinamentos) de tratar este tipo de situação.

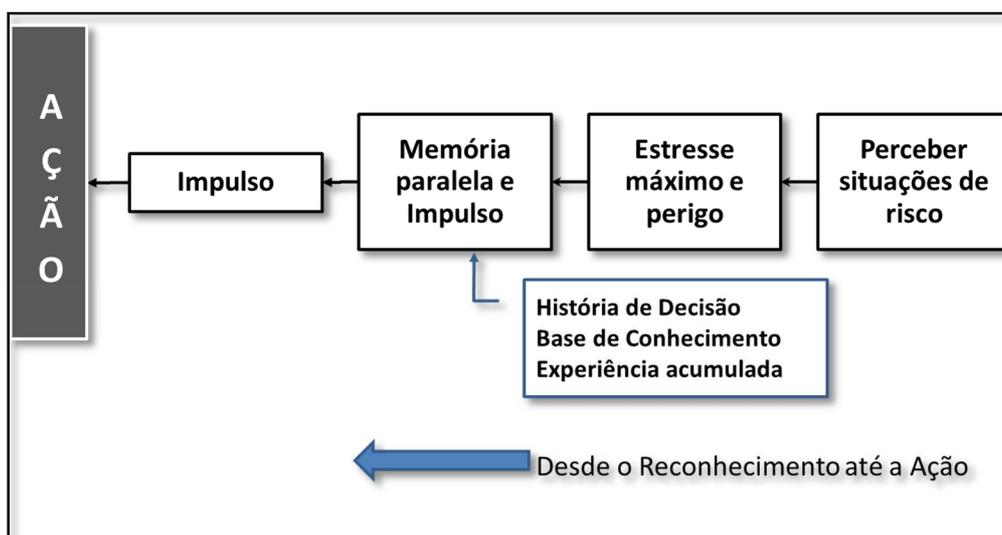


Figura 8 - Modelo de Decisão em Emergência (adaptado Ávila Filho, 2011)

Para tal preparação, a proposta de Ávila Filho (2011) é promover, em condições controladas (“laboratório”) o estresse na equipe e verificar, com base nesse comportamento, como evitar riscos em situações fora da rotina e que gradativamente se transformam em situações de emergência. Esta técnica foi denominada LODA - Dependent Layer of Operation Decision Analysis.

No desenvolvimento desta técnica, o Líder do grupo tem a responsabilidade de manter controlado o estresse da equipe, adaptando a execução das tarefas e a motivação da equipe para o trabalho cooperativo. Além disto, deve reconhecer os profissionais de perfil inadequado, aqueles que mudam "facilmente" o comportamento quando sofrem grande estresse.

Portanto, a liderança deve ser exercida por líderes estruturados emocionalmente, para evitar ocorrer fuga ou congelamento durante a emergência. É necessário que estes indivíduos estejam preparados para enfrentar uma série de decisões rápidas com alto estresse usando memórias que podem ser resgatados para o tempo atual da decisão. Pois, em uma situação de emergência, a gestão dos riscos, análise dos problemas e escolha de alternativas, precisam ser tomadas com rapidez e acertividade, equilibrando a decisão cognitiva com o intuitivo.

Conforme apresentado na Figura 9, o treinamento permite que o Líder e o grupo de emergência tenham a preparação (equilíbrio emocional, memória de eventos, cognitivo rápido e base de conhecimento) para lidar com situações reais de modo organizado e consciente.

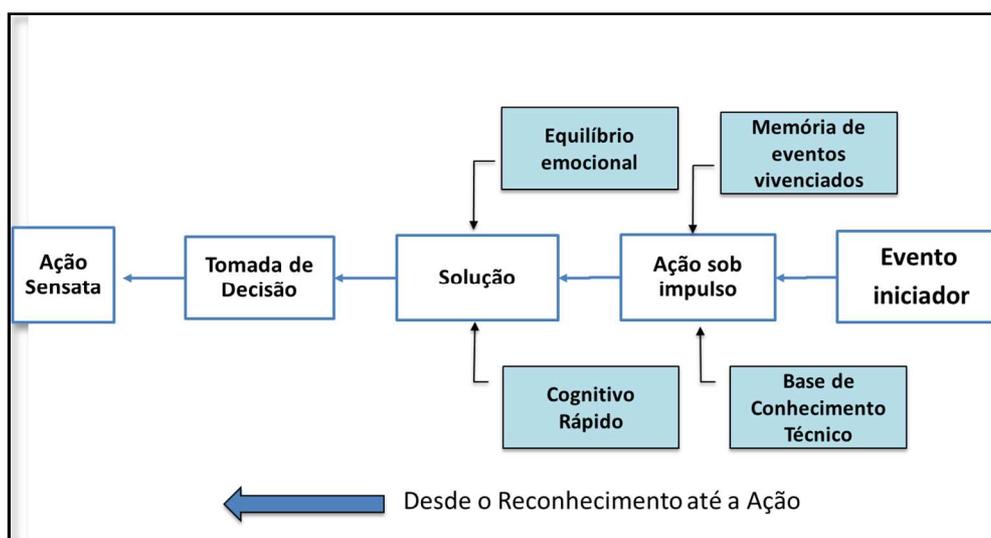


Figura 9 - Tomada de Decisão (adaptado de Ávila, 2014)

Além disto, considerando a falibilidade do indivíduo (neste caso, o Líder), é essencial que o grupo de emergência seja coeso, apoie a decisão do líder e, se possível, desenvolva um elemento capacitado a executar as tarefas delegadas, bem como a assumir as responsabilidades do líder original.

Em resumo, para serem considerados capacitados, os profissionais devem atingir o seguinte perfil:

1. Tem **conhecimento técnico suficiente** para, utilizando uma memória de salvamento rápida, desenvolver soluções;
2. Conseguem **perceber a existência do perigo** e sabem estimar o nível de risco do evento de topo (ou reação em cadeia);
3. Tem **experiência com o estresse físico e cognitivo** alto e mantem o senso de responsabilidade para a tomada de decisão;
4. Foram **treinados por meio de simuladores** com sensações próximas de situações reais de acidentes e suas consequências;
5. Tem a **capacidade de tomar decisões rápidas** em grupo considerando a presença de pessoas no cenário perigo.

2.5. Lições aprendidas com os acidentes industriais

Perrow (1984) afirma que sistemas altamente complexos e amarrados possuem uma tendência característica de interação de diversas pequenas falhas, que se não ocorressem juntas jamais causariam problemas.

Portanto, estes sistemas caracterizam-se por sua vulnerabilidade à propagação de pequenas falhas. Ressalta que alguns destes sistemas complexos e altamente amarrados também possuem potencial de acidentes catastróficos.

2.5.1. Fatores indutores da falha humana

Llory (1999) e Lorenzo (2001) destacam que para sistemas complexos, a pesquisa para prevenir acidentes e incidentes futuros demanda um conhecimento maior sobre os fatores humanos e sobre as possibilidades de falha latente na indústria. Reforça esta situação ao afirmar a importância de se analisar adequadamente as condições latentes como causadoras de acidentes organizacionais, em detrimento das falhas ativas.

Acrescenta-se ai que os Fatores Ambientais influenciam para criar o ambiente necessário ao início da falha. Estes fatores podem incrementar a energia de falha ou podem melhorar o ambiente mitigando o potencial de falha.

Reavaliando diversos relatórios de análises de acidentes, Llory (1999) propõe que as análises sejam feitas de acordo com a visão dos operadores, ou seja, daqueles que viveram os acidentes. E não só na pesquisa dos eventos e dos componentes técnicos dos sistemas.

Deste modo seria possível determinar fatores não tecnológicos como: sobrecarga de trabalho, modo degradado de funcionamento de sistemas, imprevistos da operação e outros fatores que seriam antecedentes (precursores) dos acidentes, permitindo à liderança tomar ações e medidas de bloqueio.

Estes sinais precursores são eventos ou fatos anunciadores precedentes de grande parte dos acidentes industriais e se apresentam em várias oportunidades, incluindo qualquer manifestação de mal funcionamento, não só do sistema técnico como também da deterioração do clima social e problemas na organização do trabalho.

Ávila Filho e Carvalho (2012) demonstraram, conforme indicado na Figura 10, a aplicação de um modelo de predição da falha a partir da análise de sinais e desvios. Propõem o conhecimento da tipologia técnica e social do grupo de operadores como forma de elaborar medidas para a redução da falha humana.

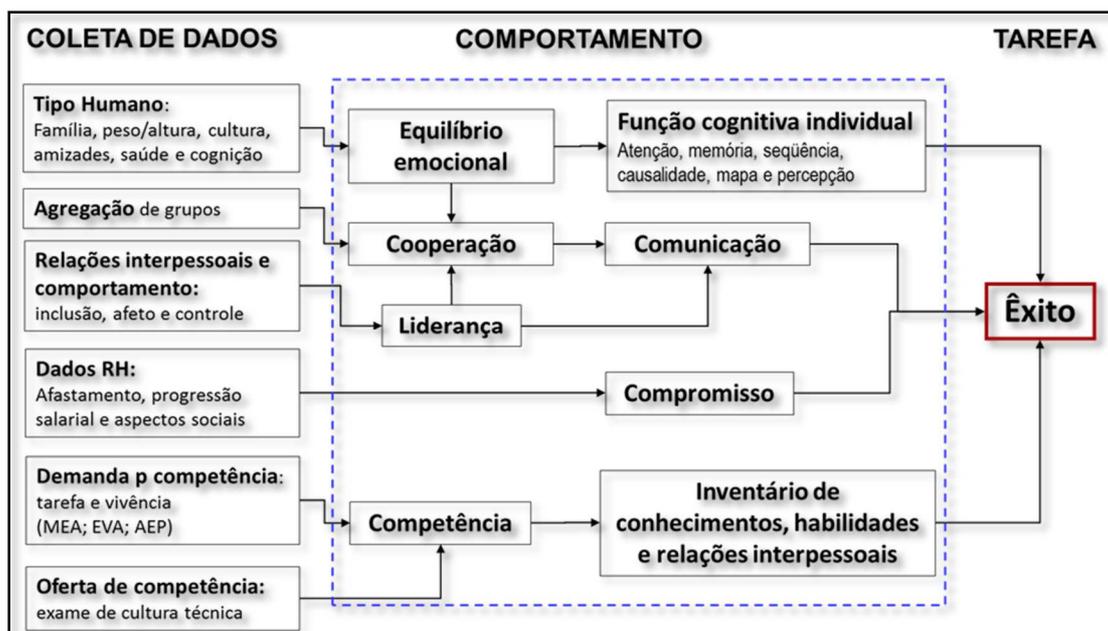


Figura 10 - Elementos Humanos que alteram desempenho na tarefa (Ávila, 2012)

A análise da Tipologia Técnica inclui o mapeamento das falhas ativas e latentes, com base em entrevistas e nos registros de eventos anormais na rotina.

Já a análise da Tipologia Humana e Social baseou-se na análise da liderança em situações de emergência e na rotina; na demanda de conhecimento geral e específico; na análise do compromisso, cooperação no trabalho e relacionamento interpessoal do grupo.

Portela (2015) propôs a utilização da técnica SPR – *Safety Peer Review*, ou Revisão de Segurança por Pares, que consiste numa comparação entre unidades operacionais similares. Esta técnica foi testada e aplicada com sucesso em instalações da indústria de petróleo e gás, com resultados comprovados para a melhoria do gerenciamento de riscos e da segurança.

Os planos de ação gerados pela aplicação da técnica SPR são bastante realísticos, já que são submetidos previamente aos operadores que trabalham diariamente nas instalações envolvidas.

Llory (1999) destaca que nos sistemas complexos, mesmo na rotina, ocorrem as intercorrências, com perturbações de severidade e duração variáveis. Podem ser fortuitas, incidentais, em consequência de perturbações mais ou menos fortes no interior dos equipamentos ou nos limites da instalação.

Destacou a enorme demanda de raciocínio lógico e de memória de conhecimentos que sofrem os operadores ao ter que assimilar dados, as tendências de evolução, detectar anomalias e as panes, consultar os procedimentos, escolher ações corretivas, manipular um certo número de acionadores, fazer ajustes numa determinada sequência para obter o resultado desejado, verificar o efeito dessas ações e acompanhar o comportamento global resultante a fim de identificar eventuais anomalias.

Alertou que, durante os eventos anormais, ocorre o surgimento de novos cenários transitórios para os quais os operadores devem estar preparados para enfrentar caso uma variável ou elemento operacional, escolhido para corrigir, se mostrar falho. Neste caso, será necessário modificar o planejamento original e então adotar uma nova estratégia na qual o fator “tempo” é crucial.

Llory alerta que para vencer esta nova dificuldade, o grupo de operadores só terá sucesso se estiver coeso e muito bem capacitado e questiona se os

líderes, executivos, engenheiros ou gerentes exercem um papel determinante na segurança e na gênese dos acidentes.

2.5.2. Sobre a investigação de acidentes

O modelo do “Queijo Suíço” (*Swiss Cheese Model*) proposto por Reason (1990) está apresentado na Figura 11. Propõe que os acidentes ocorrem quando as barreiras que deveria evitá-los não funcionam. Estas barreiras seriam como fatias de um queijo suíço, repleto de buracos (fraquezas) pois nenhuma barreira de proteção é 100% confiável.

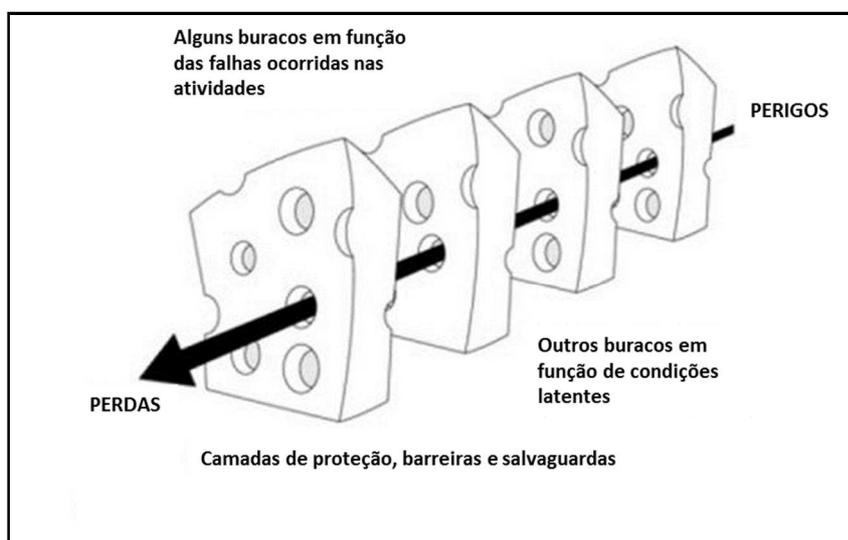


Figura 11 - O Modelo do Queijo Suíço (Reason, 1990)

Os buracos nas camadas de proteção surgem por dois fatores básicos:

- (1) Falhas ativas (visíveis) ligadas às pessoas que fazem parte do sistema, ou seja, são os “atos inseguros”, tais como deslizes, lapsos, erros e violações de procedimentos e,
- (2) Condições latentes (que podem permanecer inativas no sistema até que se combinem com as falhas ativas). Problemas nos sistemas de defesa, originadas por decisões e falhas de projeto, de construção, de procedimentos e até da alta administração.

Segundo o EEC (2006), o modelo SCM é um marco na análise de acidentes por apresentar de modo didático a relação entre as medidas

preventivas implantadas (barreiras), suas lacunas (falhas) e o acidente, ao promover uma visão da ordenação de causa e temporalidade das deficiências que podem explicar um evento indesejado. Porém, na análise de acidentes aéreos, requer atualizações e adequações para os diversos ambientes.

No ambiente da indústria do petróleo, Portela (2015) propôs o “Diagrama de membranas”, que substitui as fatias do queijo suíço por membranas permeáveis, apresentado na Figura 12.

Cada disciplina possui uma barreira técnica para evitar a propagação de erros. Cada barreira é representada como uma membrana permeável. Certos tipos de erros e falhas de difícil detecção conseguem permear estas barreiras originando o evento acidental. Barreiras adicionais são representadas como parte dos sistemas de segurança que respondem às emergências. Se estas barreiras também forem vencidas, o acidente alcança uma condição de degradação extrema em um cenário de “Acidente Além de Projeto”.

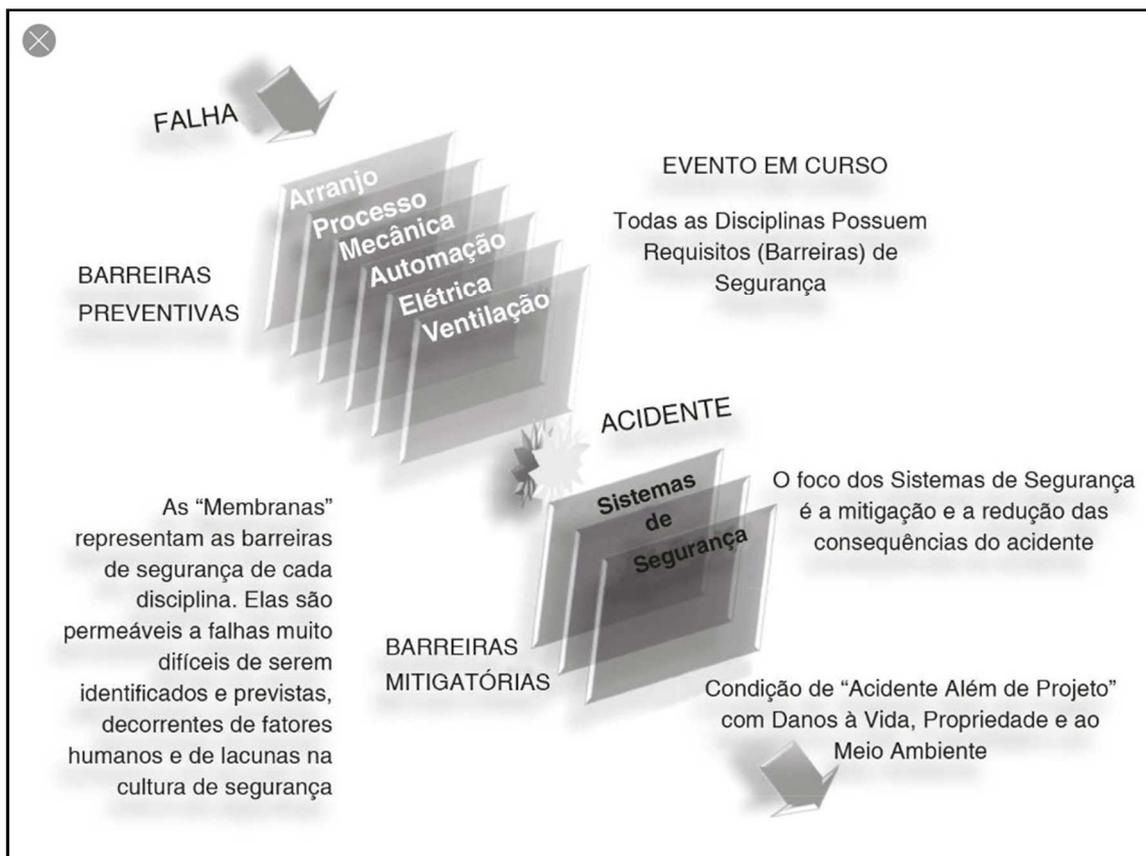


Figura 12 - Diagrama de Membranas (Fonte: Portela, 2015)

Kletz (2001) afirma a importância de realizar uma boa investigação e da divulgação clara os fatos, de modo a compartilhar informações realmente úteis

e que possam ser assumidas como verdadeiras por outras empresas e especialistas, de modo a evitar a repetição de acidentes.

Kletz (2011) reforça que é irrelevante procurar por culpados e, se as investigações forem conduzidas apenas com este objetivo e de puni-los, então os envolvidos passarão a não relatar todos os fatos, não será possível descobrir o que realmente aconteceu e as organizações serão incapazes de impedir que aconteça novamente. Adverte sobre os principais erros cometidos durante investigações de acidentes:

- (1) Pensar primeiro numa causa possível e depois procurar evidências;
- (2) Citar o erro humano como causa;
- (3) Culpar os indivíduos (exceto em casos excepcionais) pois impede que sejam apontadas as falhas de gestão de segurança;
- (4) Relatar que um acidente nunca ocorreu antes ou que um recente acidente nunca vai acontecer novamente;
- (5) Manter relatórios secretos sem divulgação das causas, pois não haverá melhoria;
- (6) Esquecer que as ações e as recomendações são a parte mais importante de um relatório;
- (7) Entrevistar testemunhas na sede da empresa, por constranger o entrevistado e impedir depoimentos mais produtivos.

O CCPS (2003) define que o primeiro passo é reconhecer quando um **Incidente** ocorreu, permitindo que se possa investiga-lo adequadamente.

Caracterizou o “Incidente” como: “Ocorrência incomum ou inesperada, que resultou em ou tinha o potencial para resultar em lesões graves, danos significativos, impacto ambiental, ou uma maior interrupção de operações”.

Esta definição implica em três categorias de Incidentes:

- **Acidente:** evento em que ocorrem danos materiais, perda material, impacto ambiental negativo, ou perda humana (ou lesão ou morte).

- **Quase Acidente (*Near Miss*):** um acidente ou interrupção operacional poderia ter realmente ocorrido se as circunstâncias tivessem sido um pouco diferentes.
- **Interrupção operacional:** ocorrência em que as taxas de produção ou qualidade do produto é seriamente impactada.

3. A INFLUÊNCIA DA CULTURA BRASILEIRA

O estudo da cultura brasileira é determinante para atingir alguns dos objetivos mais importantes deste trabalho:

- (1) Indicar possíveis falhas de comportamento em função da cultura brasileira a partir do mapeamento de aspectos sociais envolvidos e,
- (2) Avaliar a utilização das características culturais brasileiras para o aumento da segurança operacional.

Segundo o dicionário Merriam-Webster, do ponto de vista da Sociologia, “**Cultura**” significa:

Agrupamento ou aglomerado de preceitos e normas sociais, regras religiosas, manifestações intelectuais ou artísticas e padrões partilhados por determinada sociedade ou povoação, refletindo-se nas suas crenças, doutrinas, saberes, valores, associações, entre outras, e que pertencem à vida individual e coletiva de todos os seus indivíduos, ou;
Denominação atribuída ao conjunto de tradições, costumes e normas sociais partilhadas por determinada povoação e que caracterizam a mesma, constituindo a herança dessa povoação.

Assim, ressaltando os aspectos individuais, é possível estabelecer expectativas de comportamento de um conjunto de indivíduos ou da população baseado na cultura vigente no grupo, empresa ou comunidade.

A cultura organizacional é um dos aspectos mais importantes e é seguidamente abordado nas análises de acidentes pois tem papel destacado na lista de fatores indutores da falha humana.

A formação de uma cultura organizacional sólida e voltada para a segurança de processos requer a avaliação da cultura social e técnica vigente no ambiente da indústria analisada, não sendo possível desassociar ou negar a influência de uma sobre a outra. A análise da cultura sócio técnica de uma organização envolve a avaliação da cultura da população, as influências da cultura de massa e da própria organização.

Esta análise prévia torna-se indispensável no momento de implantação de modelos de segurança operacional baseados na cultura de empresas e até de países diferentes. Neste aspecto, o estudo da cultura sócio técnica de uma organização permite aos líderes implementar ajustes nos programas de aumento da disciplina operacional visando facilitar sua implantação e eficácia.

Portanto, desprezar a importância da cultura vigente no local pode ser fatal para o sucesso de um programa de melhoria de segurança.

Avaliar o nível de escolaridade da população local pode determinar a necessidade de cursos de formação técnica; o modelo de comunicação entre a liderança e a força de trabalho; a profundidade e o detalhamento dos procedimentos operacionais e de segurança.

Portela (2015) destaca também a atenção para a diversidade de gerações e a defasagem existente entre estas, em função do conhecimento e uso de novas tecnologias baseadas em computador.

Por outro lado, conhecer os padrões de comportamento da população pode ser a chave para desfazer estereótipos populacionais e para a criação de programas de incentivo por desempenho.

3. A Influência da Cultura Brasileira

3.1.1. Formação da Cultura Brasileira

A população brasileira foi constituída, inicialmente e em maior quantidade, por três grupos principais: o português, o índio e o africano. Em menor parte, e mais tardiamente, se somaram o imigrante europeu e o asiático.

Holanda (2015) e Freitas (1997), dentre outros, apontam que a principal influência para a formação da Cultura Brasileira foi promovida pelo conquistador português que veio ao país em busca de riquezas sem grandes sacrifícios.

A sociedade portuguesa, também formada por povos de várias origens e religiões, teria transmitido aos brasileiros a tolerância em relação às relações inter-raciais, característica que lhes permitiu rápida interação com os índios. O negro, inserido na condição de escravo, ainda hoje constitui a parcela mais pobre da população e com menor acesso à educação.

A partir do século 19, chegaram os europeus e asiáticos que introduziram novas culturas agrícolas e técnicas produtivas.

Barros e Prates (1996) afirmam que os traços nacionais são como parte do inconsciente de cada indivíduo e, portanto, podem se refletir no comportamento dos brasileiros. Segundo estes pesquisadores, são os seguintes

os traços brasileiros: o privilégio das relações entre amigos; a valorização do "jeitinho" brasileiro e, a expectativa de pouco esforço para atingir o sucesso.

Definiram também os comportamentos típicos: "Flexível" (atua positivamente nas relações sociais e laborais); "Criativo" (valorizado por soluções inovadoras); "Autoritário" (expectativa de que o "chefe" seja responsável pela solução dos problemas); "Paternalista" (desenvolve o sentimento de equipe). Algumas características importantes: a Ambiguidade (facilidade em perceber e atuar de acordo as diferenças individuais e de grupos); o Exocentrismo ("obcecado" pela modernidade) e, o Entusiasmo e Autoconfiança.

O conhecimento destas características não deve ser usado para criar um estereótipo de inferioridade para o trabalhador brasileiro. O objetivo é poder atuar positivamente sobre os modelos de desenvolvimento de cultura organizacional voltados para a segurança de processos.

3.1.2. Panorama do ensino básico, médio e superior no Brasil

Stefano e Maia (2015), ao analisar os aspectos de "Produtividade" e "Inovação", afirmam que os resultados nacionais são inferiores aos dos Estados Unidos e Japão devido, além de outros fatores, ao baixo desenvolvimento educacional.

Apontam que o baixo nível de escolaridade (em média 7,5 anos) e o baixo percentual de formação universitária da população (em torno de 11%) e nas empresas (cerca de 13% nas grandes empresas) podem se refletir em dificuldades para implantação de novas tecnologias.

Para verificar esta afirmação, uma breve análise pode ser feita a partir de comparações para o ensino básico, médio e superior, a partir dos números publicados pelo Governo Federal.

Quanto ao Ensino Básico, tomando como base o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) que é mantido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O exame é aplicado periodicamente, em uma amostra de alunos matriculados na rede pública ou privada de ensino, a partir do 7º ano do ensino fundamental para analisar até

que ponto os alunos aprenderam conceitos e habilidades consideradas essenciais.

Em 2012, no ranking de matemática, o país ocupa a 58ª posição entre os 65 países participantes da última edição.

Para o Ensino Médio, tomando como base os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2011, a realidade consolida um diagnóstico de problemas conforme a divulgação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o resultado representa uma estagnação, embora os investimentos governamentais por estudante na rede pública tenham passado de R\$770 no ano 2000, para R\$2.373 em 2009.

As escolas públicas são maioria entre as que ficaram com nota abaixo da média nacional. Entre os estabelecimentos que tiveram desempenho inferior à média nacional, 96% são públicos.

Um dos fatores que mais influenciam nas notas dos alunos é o perfil sócio econômico.

Entre as escolas que atendem a um público de nível socioeconômico considerado "muito alto", a média dos alunos é de 599 pontos. Já com relação às instituições de alunos na faixa considerada "alta", a pontuação média cai para 549. No outro extremo, entre as escolas que atendem a um público de nível socioeconômico "muito baixo", a média ficou em 454 pontos. Bem abaixo da média nacional de 503 pontos.

Já o Ensino Superior, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, nos últimos dez anos a matrícula na educação superior cresceu 73,6%, chegando em 2015 num total de mais de 8 milhões de matrículas, divididas em: 1 milhão de tecnólogos, 1,47 milhão em licenciatura e 5,5 milhões em bacharelado).

Um panorama da escolaridade média da população de 18 a 29 anos de idade por renda, região, localização e cor/raça no Brasil em 2014 pode ser visto na Figura 13.

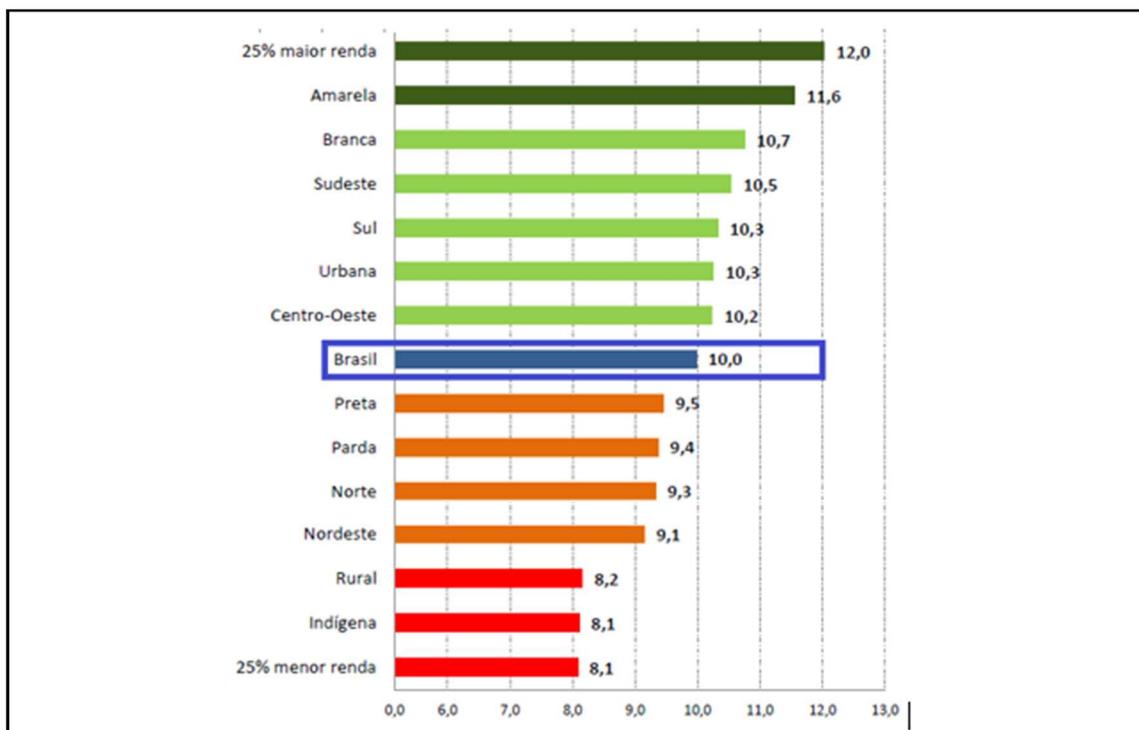


Figura 13 - Escolaridade média da população de 18 a 29 anos – ano base: 2014

Observam-se resultados melhores de permanência na escola para a parcela da população de maior renda (12 anos), de raças amarela e branca, residente no Sudeste e Sul do Brasil, refletindo as desigualdades sociais do país.

Os números avaliados confirmam a afirmativa de baixo nível educacional da média da população, o qual pode ser refletido nos resultados de acidentes do trabalho e na segurança de processo, já que estas deficiências podem resultar em dificuldades até no entendimento de um procedimento operacional.

3.1.3. Panorama da Segurança do Trabalho no Brasil

Após analisar as influências culturais, a escolaridade do trabalhador brasileiro e a influência da nova geração de trabalhadores, o próximo passo é a análise das estatísticas oficiais de segurança do trabalho no Brasil.

Segundo a Organização Mundial do Trabalho – OIT, em 2012, o Brasil registrou 2.503 mortes de trabalhadores, ficando atrás apenas da China (14.924 mortes), Estados Unidos e da Rússia.

Estes resultados extremamente negativos são as evidências da importância de criar programas de segurança adequados para o trabalhador brasileiro.

Em 2013, o total gasto apenas com aposentadoria especial (aquela em que é comprovada a efetiva exposição a agentes nocivos químicos, físicos ou biológicos ou associação desses agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física), ultrapassou doze bilhões de reais (excluindo a aposentadoria por invalidez, auxílio-doença, auxílio-acidente e auxílio-suplementar).

No período de 2011 a 2013, o Ministério da Previdência Social, no Anuário Estatístico da Previdência Social, contabilizou cerca de 715 mil casos de acidentes de trabalho para um universo de 48,9 milhões de trabalhadores formalmente registrados.

A maior quantidade de acidentes, 31,15% (224 mil) do total registrado, com trabalhadores do sexo masculino, **na faixa etária de 20 a 29 anos**. Os acidentes mais comuns causam ferimentos e fraturas dos dedos, do punho e da mão, dentre outros.

A liderança no número de acidentados é do setor Industrial que, conforme a Tabela 2, é responsável por 48% dos acidentes típicos (decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado), no Brasil. A sub área “Indústria de Transformação” é o recordista de acidentes, sendo responsável por 35% (151,9 mil ocorrências) dos Acidentes Típicos, 22% dos Acidentes de Trajeto (ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho) e nas Doenças ocupacionais registradas.

Tabela 2 - Acidentes na Indústria brasileira (adaptado de ANPS, 2013)

Indústria	Nº de Trab.	Acidente Típico	%	Trajeto	%	Doença	%
Extrativa	261.383	5.489	1,3	667	0,6	230	1,5
Construção	2.892.557	40.465	9,4	7.282	6,5	762	5,0
Serviços de util. pública	444.674	12.535	2,9	2.371	2,1	314	2,1
Indústria de transformação	8.292.739	151.908	35,1	24.922	22,3	6.015	39,5
TOTAL	11.891.353	210.397	48,7	35.242	31,6	7.321	48,1

Segundo o Ministério da Previdência Social, embora o número seja alto, a quantidade de acidentes registrados apresentou uma redução de quase 20% no período de 2011 a 2013, reduzindo de 3.192 para 2.597 para cada 100 mil trabalhadores. Esta redução pode ser atribuída à melhoria na educação básica do trabalhador, legislação trabalhista e fiscalização, além da intolerância da sociedade brasileira e dos investidores.

Investimentos em atualização tecnológica periódica nas fábricas e a adoção de medidas de segurança eficazes resolveriam a maioria deles, poupando um gasto significativo pela Previdência e além de muitos óbitos.

Almeida (2006) afirma que tradicionalmente as análises de acidentes do trabalho concluem atribuindo culpa às próprias vítimas e negando a existência de problemas ou disfunções nos sistemas que dão origem a esses eventos.

Ao centrar a causa dos acidentes no indivíduo, o contexto no qual os acidentes ocorrem são perigosamente colocados em segundo plano. Assim, podem ser minimizadas as características da atividade desenvolvida, as limitações dos recursos disponíveis, a necessidade de aumento da produção e as influências externas, tais como: as urgências dos clientes, falhas de fornecedores, restrições da legislação.

3.2. A Influência da Geração Milênio e da Cultura Global

Pesquisas realizadas pela PWC (2011), por Stein (2013) e pela Telefónica (2014) com indivíduos da geração Milênio, aqueles nascidos entre 1980 e 2000, demonstram que estes indivíduos apresentam características diferentes das gerações anteriores.

Segundo estas pesquisas os jovens são otimistas, têm espírito empreendedor e são conectados às redes sociais e internet. Podem ser descritos como narcisistas, excessivamente confiantes e marcados pelo uso de tecnologia digital e da internet para acesso ao conhecimento (embora nem sempre seus gerentes entendem a forma como usam a tecnologia no trabalho). Outras características destes indivíduos são: a ambição; o desejo de ascender rapidamente na organização e, a disposição para mudar de emprego facilmente caso suas expectativas não sejam atendidas,

A Figura 14 representa os fatores da pesquisa da PWC (2011) que, na opinião dos 4 mil jovens recém-formados respondentes de 75 países, tornam uma organização atraente como empregadora.



Figura 14 – Fatores que tornam uma organização atraente (Fonte: PWC, 2011)

Esta geração é atraída por ofertas de emprego que ofereçam mais do que um bom salário. O maior atrativo para esta geração seria a oportunidade de desenvolvimento – 52%. Partindo destas premissas, é possível perceber que os indivíduos desta geração são diferentes daqueles que vieram antes.

Cabe destacar que estes indivíduos valorizam muito mais a satisfação e o crescimento pessoal, bem como os resultados financeiros que o emprego pode proporcionar. Portanto, podem ficar frustrados com o tempo necessário para ascender na carreira. Por isto é inevitável que a rotatividade na geração do milênio seja maior do que nas gerações anteriores.

Compreender esta nova geração é indispensável para o sucesso dos programas de treinamento, já que esta será 50% da força de trabalho em 2020, influenciando diretamente os resultados de segurança de processo.

Considerando que a segurança dos processos também depende do nível de compromisso, do balanço pessoal de recompensa e da importância que se atribui à disciplina operacional para evitar acidentes, o desafio para os gestores é estabelecer processos de capacitação adequados para manter o estímulo e, conseqüentemente, a permanência no emprego do trabalhador desta geração.

4. SEGURANÇA DE PROCESSO NO RAMO DE PETRÓLEO

Este capítulo visa analisar os aspectos da cultura brasileira e sua influência na segurança de processo na indústria, tomando como objeto de estudo o setor “Petróleo”.

As atividades de exploração, produção, transporte e refino de petróleo e movimentação de derivados, em instalações *onshore* e *offshore* envolvem riscos de vazamento de gás ou óleo, incêndios, explosões e poluição ambiental.

As características dos processos (altas pressões e temperaturas, vazões altas, etc.); dos equipamentos (grandes volumes e pressões); na manipulação de petróleo e derivados, dos produtos e substâncias utilizadas em cada uma das etapas industriais (benzeno, compostos de enxofre, etc.) podem causar danos à saúde (e morte) de trabalhadores e impactar fortemente nas comunidades.

Os acidentes sempre ganham visibilidade, fruto da maior conscientização da população mundial e da gravidade dos seus impactos. E, neste ambiente, mesmo empresas de projeção internacional estão marcadas por problemas de grandes proporções e com larga repercussão. São exemplos recentes:

- *Exxon* (ExxonMobil Corporation, Estados Unidos), pelo derramamento de petróleo do navio Exxon Valdez, no Alasca, em 1989;
- *British Petroleum* (originária da Grã Bretanha), responsável pelo vazamento de petróleo no Golfo do México após a explosão da plataforma *Deepwater Horizon*, em 2010, nos Estados Unidos;
- *Chevron* (Estados Unidos), pelo vazamento de petróleo no campo Frade, na bacia de Campos/Brasil, em 2011.

Portanto, ao desafio de trabalhar com produtos inflamáveis também é necessário garantir rígidos controles dos processos para evitar poluição ao meio ambiente e impactos significativos às comunidades que se avizinham de refinarias, terminais de operação com navios e campos de produção de petróleo e gás natural.

Cabe destacar que no Brasil as indústrias do setor são acompanhadas pelas Agências Nacionais do Petróleo e Gás Natural (ANP), de Transportes Aquaviários (ANTAQ); de Energia Elétrica (ANEEL), além de diversos Ministérios e do Tribunal de Contas da União (TCU) que promovem forte regulamentação e fiscalização do setor.

4.1. Empresa modelo para a pesquisa

É intenção avaliar a influência da cultura brasileira para a implantação de uma cultura voltada para a segurança de processos.

Para tal foi escolhida uma empresa genuinamente brasileira, atuante no ramo de petróleo, que será chamada de “**Empresa Nacional**”. Por ser uma empresa de atuação nacional, convive com diversas culturas regionais, diferentes níveis educacionais e de disponibilidade de mão de obra.

A empresa escolhida é de economia mista, com ações negociadas em bolsa de valores). Atua a mais de 60 anos na exploração e produção, refino, comercialização, transporte, petroquímica e distribuição de petróleo, gás natural, eletricidade, produtos químicos e biocombustíveis, e está presente em todo o território brasileiro e em mais 18 países.

É gerida pelo Governo Federal, portanto tem características próprias de estabilidade no emprego, baixa mobilidade e baixa rotatividade do pessoal; forte influência sindical, dificultando a adoção uma cultura de meritocracia, resultando na necessidade de encontrar um modelo de gestão de segurança com características próprias.

Desde 1972, quando ocorreu o primeiro acidente grave (explosão de esfera de GLP numa refinaria), a Empresa Nacional desenvolve esforços para o desenvolvimento da mão de obra própria, qualificação de fornecedores e contratados (cerca de 360 mil pessoas, principalmente em obras de expansão), e no aumento da segurança.

A partir do ano 2000, buscou fortalecer a cultura organizacional ao estabelecer uma política própria baseada em Diretrizes Corporativas com ênfase em educar, capacitar e comprometer toda a sua mão de obra, incluindo fornecedores, comunidades e demais partes interessadas com as questões de segurança, meio ambiente e saúde.

Neste período, foram destaques o programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional (com investimentos de US\$ 6 bilhões em 5 anos) e o programa de Segurança, voltado para a redução de acidentes, com suporte de consultorias internacionais.

Conforme série histórica apresentada, a Empresa Nacional considerou ter atingido em 2013 seu melhor desempenho de segurança, os indicadores TAR (Taxa de Ocorrências Registráveis) e TAF (Taxa de Acidentes Fatais), tiveram queda de 21% e 69% (respectivamente, em relação a 2012).

Segundo este relatório, nenhum empregado próprio sofreu acidente fatal neste ano, embora tenham sido contabilizadas 4 mortes em sua força de trabalho, 76 eventos do tipo TIER1 e 67 eventos tipo TIER2 (classificação API RP 754 para eventos envolvendo liberação de produto e acidentes).

Tomando como base seu relatório anual de desempenho de 2013, a Empresa Nacional (controladora e todas as suas subsidiárias, no Brasil e no exterior) tem um contingente próprio de 86 mil empregados (sendo com 78,6 mil no Brasil, 23.329 com nível superior de graduação e 39.363 com ensino técnico).

O quantitativo de empregados é equivalente a seus pares mundiais. Neste mesmo período, a Shell tinha 94 mil; a Exxon tinha 83,5 mil e a British Petroleum, 84,5 mil empregados.

4.2. Comparativo entre pares

Para comparar o desempenho da Empresa Nacional (a partir dos dados do seu relatório de sustentabilidade), com seus pares e traçar um paralelo entre a indústria nacional e o mundo foram utilizados os dados apresentados no relatório anual da Associação Internacional de Produtores de Petróleo e Gás – IOGP (*International Association of Oil & Gas Producers*), do ano de 2014.

Notas sobre o Relatório IOGP 2014:

- a. Compara o desempenho de segurança de 52 associados (são 58), totalizando 4.366 milhões horas de trabalho realizadas em 111 países.
- b. Atribui um código para preservar o anonimato da empresa relatora, que relata seus próprios dados e de seus contratados. Seus membros produzem mais de um terço do petróleo e gás do mundo e operam em todas as regiões produtoras (Américas, África, Europa, Oriente Médio, Mar Cáspio, Ásia e Austrália).
- c. No Brasil, são as informações compiladas de 14 empresas do ramo, totalizando 310.542 mil horas de trabalho.

O IOGP representa, na prática, a proposta de Kletz (2001) e do CCPS (2003) sobre o compartilhamento de informações de acidentes, buscando desenvolver os conceitos de segurança e evitar a repetição destes eventos.

Seu relatório anual compara diversos indicadores de desempenho de segurança. Neste trabalho serão utilizados os seguintes indicadores:

- **FAR** - Fatal Accident Rate (Taxa de Acidentes Fatais): Número de mortes na empresa e contratada por 100 milhões de horas trabalhadas;
- **TRIR** - Total Recordable Injury Rate (Taxa Total de Lesões Registráveis): Número de lesões registráveis (fatalidades + casos de dias perdidos de trabalho + casos de dias de trabalho restrito + casos de tratamento médico) por milhão de horas-hora de exposição ao risco (HHER).

A Figura 15 apresenta os registros do IOGP (2014), quando os indicadores de desempenho global mostraram que o indicador FAR (Taxa de Acidentes Fatais – TAF) diminuiu 51%, em comparação com 2013. O número de mortes diminuiu de 80 (em 2013) para 45 (em 2014) e a análise de longo prazo indica que o número de mortes tem se mostrado decrescente.

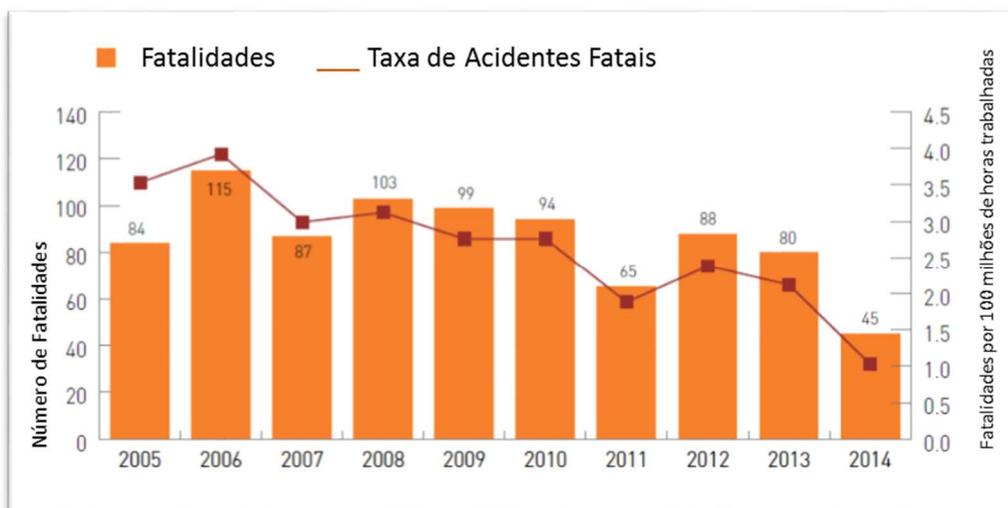


Figura 15 - Número de Fatalidades vs.TAF (adaptado de IOGP, 2014)

Quanto a preponderância das fatalidades na mão de obra contratada na Empresa Nacional, este mesmo panorama é também observado pelo IOGP,

conforme é apresentado na Figura 16. A Taxa de Acidente Fatal (FAR) para empresa e para contratante são 0,53 e 1,17, respectivamente.

A taxa resultante de 2014 resultante é 1,03, ou seja, bem menor do que a do ano 2013 (2,12), refletindo as informações enviadas por 52 dos 58 membros do IOGP.

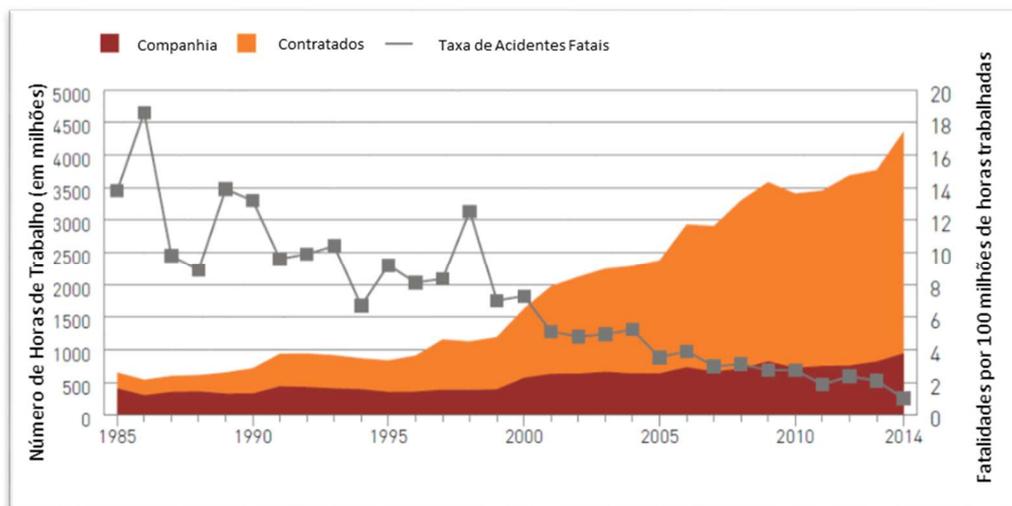


Figura 16 - Número de horas de trabalho vs. TAF (adaptado de IOGP, 2014)

A atividade com o maior número de mortes relatadas é a de Perfuração (36%) em serviços de intervenção no poço para correção de alguma falha mecânica ou alteração do projeto original (processo conhecido como *workover*), com 16 mortes em 14 incidentes separados. As Taxas de Acidente Fatal (FAR) para *onshore* e *offshore* seja 0,96 e 1,22, respectivamente.

Foram classificados os 42 eventos fatais em 2014: 15 Golpeados/atingido por; 9 eventos relacionados a Explosões/queimaduras; 7 eventos “travado entre/dentro/sob”; 5 Quedas de altura; 1 evento relacionado a Espaço confinado; 3 relacionados a Exposição elétrica; 1 a Liberação de pressão; Afogamento 3 e Outros 1.

Os fatores causais relacionados com os Incidentes Fatais e Eventos de Alto Potencial, no período de 2010 a 2014, são:

- Condições Organizacionais (Processo):
 - Formação e/ou competência inadequada;
 - Padrões e procedimentos de trabalho inadequados;
 - Supervisão inadequada;

- Identificação ou avaliação de risco inadequada.
- Atos (Pessoas):
 - Desatenção e/ou falta de consciência: tomada de decisão inadequada ou falta de julgamento.

O IOGP apresenta o desempenho de segurança, por região, para o período de 2012 a 2014. O gráfico da Figura 17 apresenta a Taxa de Acidentes Fatais (FAR) e a Taxa Total de Lesões Registráveis (TRIR) para empresas e contratadas, nas Américas.

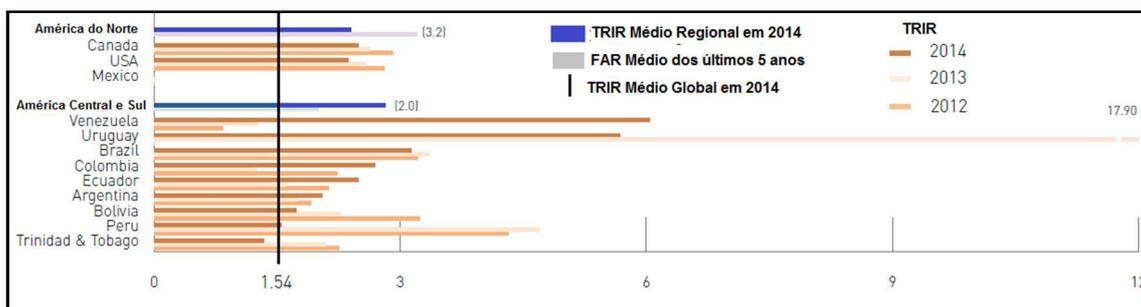


Figura 17 - TRIR e FAR Médio em 5 anos (adaptado IOGP, 2014)

No ano 2014, os resultados da Taxa Total de Lesões Registráveis (TRIR) para o Brasil foram significativamente mais altos que a média global (linha tracejada) e também para as Américas (excetuando-se Venezuela, Peru e Uruguai). Cabe destacar que os valores estão próximos (embora maiores) que os resultados dos Estados Unidos e Canadá.

4.3. Lições aprendidas com a Investigação de Acidentes

A investigação de um acidente fornece inúmeros insumos para a melhoria dos processos e evolução dos sistemas de segurança.

A proposta deste item é revisitar dois eventos ocorridos e discutir as ações das equipes e dos seus líderes ao enfrentar os problemas que resultaram nestes dois grandes acidentes. Não serão discutidas as causas dos acidentes, uma vez que estas já foram exaustivamente debatidos por especialistas nos meios operacionais e acadêmicos.

Acidentes estudados:

1. A explosão em torre de destilação na Refinaria de Texas City, em 23/03/2005, nos Estados Unidos, devido a admissão indevida de

combustível, seguida de transbordamento, ignição, explosão e incêndio.

2. A explosão no navio plataforma Cidade de São Mateus (FPSO CSM), ocorrido em 11/02/2015, no Brasil, motivado pelo vazamento de gás natural, seguido de ignição, explosão e incêndio.

- **Explosão em Refinaria:**

A refinaria de Texas City era a 3ª maior dos Estados Unidos, empregava 1.800 pessoas e processava 460 mil barris de petróleo ao dia. O acidente ocorreu no dia 23 de março de 2005, feriu 180 trabalhadores e matou outros 15 e causou perdas de mais de US\$1,5 bilhão.

O acidente foi investigado pelo *Chemical Safety Board* (CSB) dos Estados Unidos que publicou o relatório “Investigation Report nº 2005-04-I-TX (2007), que buscou determinar as falhas humanas e nos processos, as causas do acidente e os responsáveis. Outro relatório, conhecido como “*Baker Panel*” (*The BP U.S. Refineries Independent Safety Review Panel, 2007*), teve como objetivo realizar uma avaliação completa e independente da cultura de segurança corporativa da empresa a partir da análise das 5 refinarias norte-americanas da empresa.

O CSB (2007) descreveu assim o acidente:

“A torre de separação da unidade de Isomerização foi colocada em operação após parada de manutenção. Durante o start-up, os operadores bombearam líquido inflamável (“refinado”) para a torre por mais de três horas sem qualquer retirada de produto, contrariando ao procedimento de partida. Falsas indicações de alarmes críticos e instrumentação de controle não conseguiram alertar os operadores de alto nível na torre. A torre sobrecarregada de líquido transbordou através das válvulas de alívio, descarregando uma grande quantidade de líquido inflamável para um cilindro de purga aberto para a atmosfera. Este sistema de purga era um projeto antiquado e inseguro; ele foi instalado inicialmente na década de 1950, e nunca tinha sido ligado a um sistema de queima para conter com segurança líquidos e vapores inflamáveis em combustão liberados do processo. A fonte mais provável de ignição para a nuvem de vapor foi um veículo ligado nas proximidades”.

No momento da explosão, cerca de 375 empregados contratados, que estavam fazendo trabalho de manutenção em parada em uma unidade vizinha, encontravam-se no interior dos trailers e escritórios provisórios que era usado para reuniões de segurança, ou seja, eles não estavam participando da parada de manutenção da unidade que iniciou o sinistro.

A *British Petroleum*, proprietária da Refinaria, era reconhecida mundialmente por seu desempenho em segurança. Seus resultados eram utilizados como referenciais e seu sistema de gestão de segurança recebeu diversos prêmios nos Estados Unidos concedidos pela *Occupational Safety and Health Agency* – OSHA.

No entanto, a surpresa revelada pela investigação é que o acidente foi causado por inadequação do sistema de gestão de segurança e de organização da companhia. Ficou evidenciado que não havia foco na segurança de processo, mas apenas na segurança ocupacional e, como esse índice apresentava resultados satisfatórios, havia uma falsa ideia que a planta estava segura.

O CSB (2007) apontou as diversas deficiências do sistema de gestão de segurança e no procedimento de partida da unidade, que culminaram com o acidente:

- Ambiente de Trabalho: Incentivo a desvios nos procedimentos; Procedimentos não refletiam a prática; Alterações de processo sem Gestão da Mudança; Falta de instruções suficientes para o procedimento de partida; procedimentos de Comunicação ineficazes e insuficientes entre o pessoal de operações.
- Formação inadequada dos Operadores para gestão de situações anormais; falta de conhecimento e qualificações; não utilização de simuladores; falta de gestão sobre a formação de competências, incapacidade de estabelecer limites efetivos de operação segura;
- Supervisão ineficaz e falta de apoio técnico de engenharia durante a partida;
- Pessoal insuficiente durante a partida; Fadiga com comprometimento do desempenho; Falta de política de prevenção a fadiga.
- Mal funcionamento da Instrumentação e Deficiência no sistema de supervisão por computador (em sala de controle);
- Falhas de projeto da torre e de sua instrumentação e controle, análise dos riscos ineficiente, falha no reconhecimento de desvios anteriores.

O *Baker Panel* (2007) apontou as falhas na gestão de segurança de processos e instruiu sobre a necessidade de mudanças:

- Liderança de Segurança de Processo: a Alta Administração deve "demonstrar seu compromisso à segurança de processo, articulando uma mensagem clara sobre a importância da segurança do processo e combinando essa mensagem, tanto com as políticas adotadas quanto pelas ações que tomam."
- Sistema de Gestão Integrada de Segurança: "Um sistema de gestão para a segurança do processo deve ser abrangente."
- Consultoria de Segurança de Processo e Experiência técnica: "deve procurar informações e conselhos de grupos externos e com competências adequadas de segurança de processos para ajudar a projetar, desenvolver e implementar este sistema."
- Cultura de Segurança de Processo: "deve garantir que os mecanismos existentes atuem efetivamente para promover e facilitar a comunicação entre os gestores e todas as partes interessadas."
- Definir claramente as Expectativas e Responsabilidade para a segurança do processo: "Prestação de contas e responsabilidade final não pode ser delegada e repousa no topo da organização".
- Apoio à Gestão de segurança do processo em Linha: "designar um líder em tempo integral, que se reporta a um gerente de linha acima do nível local da refinaria."
- Indicadores de Segurança do Processo: "deve desenvolver e implementar um conjunto de indicadores de desempenho integrados."
- Auditorias: "deve estabelecer e implementar um sistema eficaz para auditar o desempenho de segurança de processos".
- Painel de Acompanhamento: "O Conselho deve, por um período de pelo menos cinco anos, apresentar relatórios anuais sobre os progressos na implementação das recomendações do relatório."
- Liderança: "deve usar as lições aprendidas para transformar a empresa em uma indústria líder reconhecida na gestão da segurança do processo."

- **Explosão em navio-plataforma (ano 2015), no Brasil**

O navio-plataforma Cidade de São Mateus era uma unidade flutuante de produção, armazenagem e transferência de óleo e exportação de gás (FPSO).

No momento do acidente, operava a cerca de 40 km da costa brasileira e estavam a bordo 74 pessoas, entre profissionais tripulantes e não tripulantes.

Era operado pela empresa norueguesa BW Offshore, líder global de serviços de produção em plataformas flutuantes para a indústria de petróleo e gás e a segunda maior operadora do mundo, presente na Europa, Ásia, África, EUA e Brasil, com mais de 30 anos de produção e com uma frota de mais 14 FPSOs distribuídas em todas as principais regiões petrolíferas mundiais.

Este acidente causou a morte de 9 (nove) profissionais e ferimentos em outros 26. A plataforma sofreu severas avarias estruturais nos compartimentos habitáveis, praça de máquinas, casa de bombas e os equipamentos e acessórios estruturais contidos nestes compartimentos.

A Marinha do Brasil, através do Relatório de Investigação de Segurança Marítima (2015), descreveu assim o acidente:

“Realizava-se a transferência da mistura de água e condensado do tanque de carga central 6C para o tanque de resíduos de bombordo, com o objetivo de esvaziar o tanque de carga, submetê-lo a inspeção e testar as válvulas. Esta operação teve início às 8h53m com o emprego da bomba de dreno, instalada na casa de bombas. Às 11h30m as imagens do circuito fechado de televisão mostraram o vazamento de condensado num trecho da rede de descarga da bomba e em seguida um alarme de gás foi ativado automaticamente. A partir dessa ocorrência, decisões foram tomadas, ações foram desenvolvidas e a crise culminou com a explosão no interior da casa de bombas, produzindo severos danos para a plataforma, as mortes de nove tripulantes e ferimentos em outros vinte e seis”.

O relatório contém a análise das falhas detectadas, as quais foram registradas como “Não conformidades”, com destaque para:

- Inadequação do Manual de Gerenciamento de Segurança;
- Alteração da rede de descarga da bomba de dreno sem a aprovação da Sociedade Classificadora da embarcação;
- Falha na análise dos riscos da mudança de instalações (não considerou a fragilidade das linhas de produto);
- Falha de alinhamento (bloqueio indevido da rede de descarga da bomba de dreno);

- Falha de comunicação entre os gerentes de operação (durante a passagem de função), decorrente de informações operacionais incompletas e no registro de situações anormais;
- Falha na identificação e análise dos riscos no adentramento em espaço confinado e,
- Inexistência, nos manuais de bordo, de procedimentos especiais para eventos de vazamento descontrolado de hidrocarboneto e paradas de emergência na casa de bombas.

A Figura 23, ilustra a ocorrência sequenciada das anormalidades que culminaram com o acidente: (1) utilização de alinhamento alternativo (não coberto por análise de riscos ou procedimento) para a transferência; (2) alteração do projeto original sem análise de riscos ou validação pela Sociedade Classificadora do navio e (3) utilização de acessório de tubulação inadequado (mais frágil) para a classe de pressão de operação.

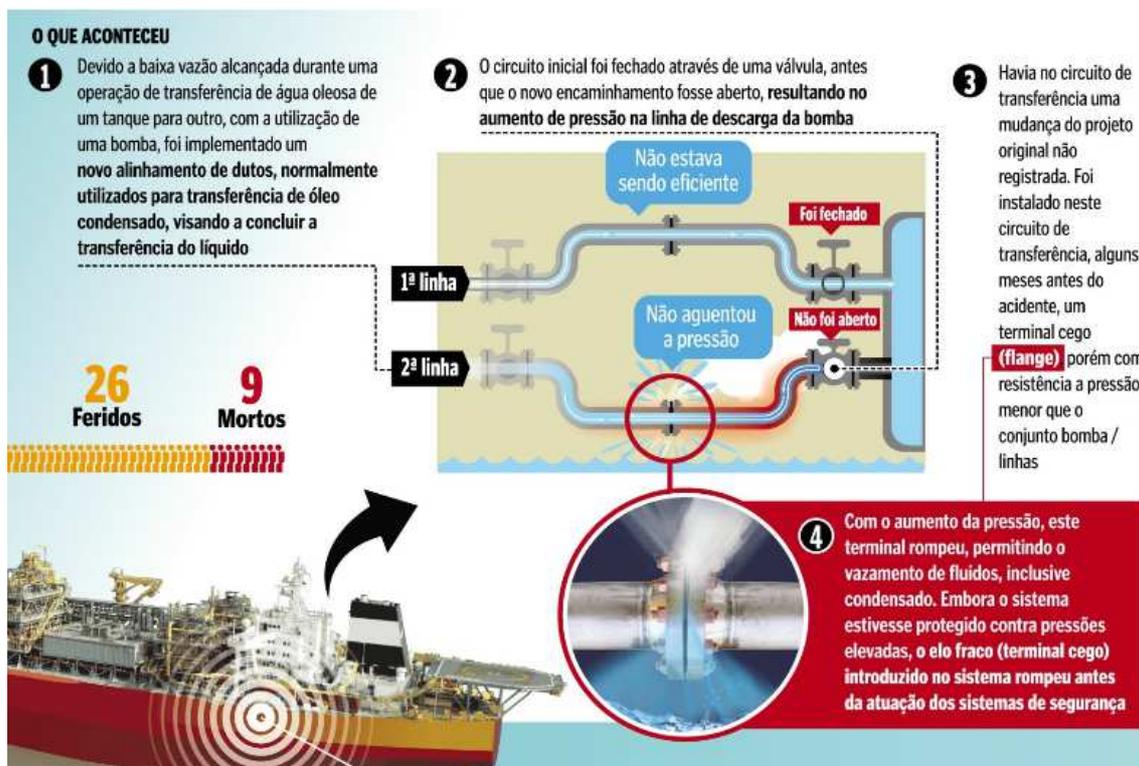


Figura 18 - Sequência de eventos - FPSO Cidade de São Mateus (Fonte: O Globo)

Quanto a fonte de ignição, o relatório não foi conclusivo e avalia diversas possibilidades.

O relatório apontou também a falta de planejamento e de análise de riscos durante a execução das tarefas e a responsabilidade da liderança, no caso o Gerente da Instalação, ao contrariar procedimentos de segurança e determinar a entrada de pessoas na casa de bombas enquanto ainda havia dúvidas quanto à presença de gás no seu interior.

O relatório estabeleceu as seguintes recomendações:

- No Programa Anual de Treinamento, realizar o mapeamento de competências, executar exercícios simulados sobre entrada em espaços confinados e indicar, formalmente, o responsável pelo cumprimento do plano;
- Estabelecer controles para entrada em espaços confinados, além de impedir a entrada em espaços contendo atmosfera explosiva;
- Promover auditorias do sistema de gerenciamento de segurança por parte da sociedade classificadora;
- Revisar o Manual de Operação e o Plano de Contingência;
- Atualizar procedimentos operacionais e,
- Estabelecer um sistema de gestão de mudanças.

4.3.1. Análise dos resultados parciais

Ao analisar os registros e as recomendações contidas nos relatórios de investigação destes dois acidentes, ficam evidentes semelhanças:

- Fragilidades nos Sistemas de Gestão de Segurança;
- Falhas no inventário de conhecimentos e habilidades;
- Falta de capacitação técnica da equipe;
- Desvios na execução dos procedimentos;
- Procedimentos que não refletem a prática real; incompletos e/ou inadequados; não aprovados/validados pela Alta Gerência; falta de instruções suficientes para as situações fora da rotina;
- Alterações de processo sem Gestão da Mudança (MOC);
- Comunicação ineficazes e insuficientes entre o pessoal de operações.

Além destas, outras semelhanças poderiam ser evidenciadas, caso o relatório do acidente com o FPSO CSM (2015) tivesse aprofundado nos aspectos relativos à cultura vigente de Segurança de Processo, sobre a qualidade das

relações interpessoais, liderança e agregação do grupo ou sobre a fadiga e o desgaste físico e mental provocados pela pressão pela produção que os trabalhadores estavam submetidos pela gestão operacional da empresa operadora do FPSO.

Neste sentido o relatório CSB (2007) traz considerações expressas sobre a Fadiga (“Falta de política de prevenção a fadiga”) para o acidente em Texas City. Segundo Maia et al (2003) a atividade offshore é intrinsecamente perigosa pois envolve diversos riscos à saúde do trabalhador, combinando alta periculosidade, com insalubridade, ruído e excesso de calor, atrelados ao regime de trabalho em turnos com confinamento e isolamento, o que pode gerar desgastes de relacionamentos. Nesta atividade o desgaste físico é fator de grande relevância, incluindo a adaptação do sono, seja nas atividades que necessitam ser realizadas à noite ou nos dias em que o trabalhador tem que mudar de turno de trabalho.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo descreve a metodologia escolhida para o estudo, além de esclarecer os detalhes do plano para obter o levantamento de dados de campo e responder as questões propostas na pesquisa.

Gerhardt e Silveira (2009) apontam a diferença entre metodologia e métodos. A metodologia valida o caminho para se chegar ao fim proposto pela pesquisa e não deve ser confundida com o conteúdo (teoria) nem com os procedimentos (métodos e técnicas).

Alertam que a metodologia vai além da descrição dos métodos e técnicas a serem utilizados na pesquisa, indicando a escolha teórica realizada pelo pesquisador para abordar o objeto de estudo.

Ao definir os procedimentos metodológicos, detalham: a necessidade de escolher o tipo de pesquisa; estabelecer população e amostra; determinar as técnicas de coleta de dados e de análise destes dados.

5.1. Sobre a Metodologia de pesquisa

Quanto ao tipo de pesquisa, Gerhardt e Silveira informam que podem ser classificados em função do seu enfoque: quanto à abordagem; quanto a natureza da pesquisa; quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos adotados.

- **Quanto à abordagem:**

As pesquisas podem ser Qualitativas ou Quantitativas. A pesquisa Qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. A falta do aspecto quantitativo obriga ao pesquisador que fique atento aos limites e riscos da pesquisa qualitativa, dentre outros: confiança excessiva no investigador como instrumento de coleta de dados; tentativa de dar conta da totalidade do objeto estudado, além de controlar a influência do observador sobre o objeto de estudo; falta de detalhes sobre os processos através dos quais as conclusões foram alcançadas; sensação de dominar profundamente seu objeto de estudo; envolvimento do pesquisador na situação pesquisada, ou com os sujeitos pesquisados.

A pesquisa Quantitativa permite mensurar numericamente os resultados da pesquisa. Nestas pesquisas, como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa.

- **Quanto aos objetivos:**

Quanto aos objetivos, Gerhardt e Silveira (2009) destacam a Pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. A pesquisa Exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A pesquisa Descritiva pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Já a Explicativa preocupa-se em explicar a razão das coisas através dos resultados oferecidos.

- **Quanto aos procedimentos:**

Quanto aos procedimentos, dentre outras, Gerhardt e Silveira classificam como: experimental; bibliográfica; documental; de campo; de levantamento; pesquisa com survey, estudo de caso e pesquisa-ação.

A pesquisa Experimental segue um planejamento rigoroso, iniciam pela formulação exata do problema e das hipóteses, que delimitam as variáveis precisas e controladas que atuam no fenômeno estudado. Pode ser desenvolvida em laboratório ou no campo. Este método é mais comum em grupos homogêneos ou pesquisas experimentais tipo “antes-depois” com um único grupo. A pesquisa Bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já publicadas, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Um exemplo disto é a própria revisão bibliográfica contida neste trabalho. Já a pesquisa Documental inclui essas e outras fontes, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, etc. O estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada.

A pesquisa com survey busca informação diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter, mapeando as características ou as opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante

de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa. Nesse tipo de pesquisa, o respondente não é identificável.

- **Quanto à população e amostra:**

O tamanho e a complexidade da população são os principais determinantes no tamanho e no tipo de amostra contemplado. Entende-se por População o conjunto total de pessoas (o universo) que o pesquisador deseja obter informações (entender). Uma vez que a população esteja definida, é necessário saber quantos indivíduos compõem (aproximadamente) esta população. Neste aspecto, é indispensável definir o tamanho da população a ser estudada, uma vez que o tamanho da amostra difere para o caso de populações infinitas ou finitas.

Além da população, o pesquisador deve definir qual a margem de erro (exatidão pretendida com a pesquisa), ou melhor, qual o risco que está disposto a assumir de que as respostas para o questionário não serão tão precisas por conta de não estar questionando a população inteira. É comum que a margem de erro seja estabelecida em valores menores que 10%.

O pesquisador deve definir previamente o nível de confiança (certeza) que precisa ter de que a amostra retrata com precisão a população. O nível de confiança é a probabilidade de que a amostra selecionada seja refletida nos resultados obtidos (ex: um nível de confiança de 95% significa obter os mesmos resultados em 95% das vezes). É comum que o nível de confiança seja estabelecido entre 90% e 99%, dependendo da pesquisa.

- **Quanto à técnica de coleta de dados:**

Existem três tipos de questões: fechadas, abertas e mistas. Nas questões abertas, o informante responde livremente e o entrevistador anota tudo o que for declarado. Nas questões fechadas, deve escolher uma resposta entre as constantes de uma lista predeterminada, indicando aquela que melhor corresponda à que deseja fornecer. Este último caso favorece uma padronização e uniformização dos dados coletados. As questões mistas (fechadas e abertas) são aquelas em que, dentro de uma lista predeterminada, há um item aberto, por exemplo, "outros".

- **Quanto ao Instrumento de coleta de dados:**

Gerhardt e Silveira (2009) apontam as vantagens da escolha do Questionário como instrumento de coleta de dados por ser este um instrumento constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador, economiza tempo, obtém grande número de dados e atinge maior número de pessoas simultaneamente; propicia maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato; expõe a menos riscos de distorções, pela não influência do pesquisador. A desvantagem é pequena a percentagem dos questionários que voltam; não é possível ajudar o informante em questões mal compreendidas; leva a uma uniformidade aparente devido à dificuldade de compreensão por parte dos informantes, portanto, exige um universo mais homogêneo.

- **Quanto ao uso da escala de Likert para mensuração das respostas:**

A escala de medição utilizada nas perguntas foi a Escala de Likert de cinco pontos. A razão para esta escolha está fundamentada nas considerações de Dalmoro e Vieira (2013) e Alexandre et al (2003), para a qual enfatizam as vantagens por existir um ponto neutro que deixa o respondente mais à vontade no momento de expressar sua opinião; possuir nível de confiabilidade adequado e se ajustar aos respondentes com diferentes níveis de habilidade.

Quanto ao tamanho mínimo necessário da amostra para que se possa avaliar com segurança estatística, devem ser levados em conta: a variação dos dados (que será representado pelo maior desvio padrão obtido dos resultados das amostras) e a margem de erro adotada, pois o tamanho da amostra é sensivelmente afetado por esta. Ressaltam que as inferências realizadas sobre dados amostrais são generalizadas à população alvo da pesquisa e, para que essas inferências realmente retratem com fidedignidade a população, essa preocupação com o planejamento da amostra realmente é necessária.

5.2. Aplicação da Pesquisa de campo

Foi decidida a aplicação de pesquisa exploratória na metodologia de pesquisa com survey com uso de questionário (por dispensar a presença do pesquisador) e uso da escala de medição Likert de cinco pontos, em função do tamanho reduzido da amostra e por reduzir as flutuações na normalidade dos dados. Seu objetivo foi identificar o nível de preparação dos líderes e a coesão das equipes, principalmente as equipes de operação em regime de turno ininterrupto de trabalho, para enfrentamento de situações anormais.

Necessário destacar que foram consideradas as afirmativas de Timossi et al (2008) sobre a expectativa da taxa de resposta, já que é sabido que nem todos os recebedores do questionário vão respondê-lo. Esta é uma questão que ganha relevância na elaboração desta pesquisa voltada para aspectos de segurança de processos, uma vez que o grupo analisado é regionalizado e o pesquisador é conhecido de todos, além de exercer um cargo de liderança na empresa.

Diante destas características e para evitar distorções nas respostas, a decisão foi utilizar um veículo de pesquisa externo (embora a empresa disponha de aplicativos em rede para pesquisas de opinião) e **evitar pressionar os participantes** por respostas ao questionário de pesquisa.

Outra decisão foi aumentar o número de respondentes, visando dar representatividade as questões regionais referentes a elaboração de procedimentos e treinamentos. Esta medida visa também minimizar distorções causadas pelas limitações do método de pesquisa com survey que, por não permitir uma interação direta do pesquisador e o respondente, impede o esclarecimento de dúvidas sobre a interpretação de uma determinada pergunta, por vezes resultando num comentário formal do respondente.

Para a análise dos resultados da pesquisa, foi adotado o critério da “Favorabilidade” à aceitação de uma determinada questão, o qual corresponde ao percentual de respostas decididamente favoráveis, diante do total de respostas válidas de determinado item ou fator, visto que as abstenções (questões não respondidas ou respostas “em branco”) são excluídas deste cálculo.

Foi realizado o teste prévio do questionário da pesquisa com alguns dos colaboradores mais próximos. O resultado determinou a utilização da escala de

Likert, de 03 para 05 pontos e o acréscimo de pergunta relacionada ao plano de treinamento, sobre a possibilidade do programa ser ministrado por palestras presenciais e complementado por instruções por computador.

- **Definição do Universo, População e da Amostra**

Considerando as informações apresentadas acima, a população objeto da pesquisa foi constituída por pessoal que trabalha em turno e em regime administrativo, lotado em instalações de operações com navios, operações com caminhões e vagões tanque e instalações de transporte por dutos na Bahia, Sergipe e Alagoas, totalizando 231 empregados, conforme a Tabela 3. A análise completa dos resultados está apresentada no Capítulo 6.

- Universo: empregados da Empresa;
- População: empregados das operações com navios, operações com caminhões tanque (CT) e vagões tanque (VT) e instalações de transporte por dutos, na Bahia, Sergipe e Alagoas – 231 pessoas;
- Amostra: Técnico de Operação em regime de turno 159.

Tabela 3 - Distribuição da população da pesquisa

Regime de trabalho		Localização		Lotação		Funções gerenciais		Cargos	
Administrativo	55	Alagoas	16	Operação c/ Navios	179	Gerente	01	Analista de comércio	01
Turno	176	Sergipe	18	Operação c/CTs, VTs	24	Consultor técnico	04	Auxiliar apoio operacional	01
		Bahia	197	Transporte por dutos	28	Gerente setoriais	08	Técnico Químico	02
Supervisor	18					Engenheiro	04		
						Empregados Sem função	200	Técnico Segurança	04
								Técnico Administração	07
								Técnico de inspeção	17
								Técnico Manutenção	19
								Técnico Operação	176

- **Elaboração do Questionário;**

No total, o questionário modelo é composto de 10 itens que buscam coletar dados para a análise de aspectos de segurança de processos.

O questionário foi dividido em duas partes. A primeira parte, contendo as questões 1 a 5, está apresentada na Figura 19 a seguir. Tem respostas diretas através de escolha de opções pré definidas:

1. **Qual o segmento de sua atividade?** Respostas a escolher: Controle de Operações de transporte por dutos; Operações com Navios; Operações com Caminhões e Vagões Tanque e Instalações de Transporte por Dutos e Outro (especifique).
2. **Qual a sua Idade?** Respostas a escolher: 20 – 29 anos; 30 – 39 anos; 40 – 49 anos e Mais de 50 anos.
3. **Qual seu Regime de Trabalho?** Respostas a escolher: Administrativo ou Turno
4. **Qual a sua Escolaridade?** Respostas a escolher: 2º grau; Superior; Pós graduado ou Outro (especifique).
5. **Qual a sua atividade?** Respostas a escolher: Supervisiona equipe; Operação; Manutenção ou Segurança.

DIAGNÓSTICO DE LACUNAS	
<p>1. Qual o segmento de sua atividade?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Controle de dutos</p> <p><input type="radio"/> Terminal Marítimo</p> <p><input type="radio"/> Terminal Terrestre</p> <p><input type="radio"/> Transporte de Gás Natural</p> <p><input type="radio"/> Outro (especifique)</p>	<p>3. Qual seu Regime de Trabalho?</p> <p><input type="radio"/> Administrativo</p> <p><input type="radio"/> Turno</p>
<p>2. Qual a sua Idade?</p> <p><input type="radio"/> 20 – 29 anos</p> <p><input type="radio"/> 30 – 39 anos</p> <p><input type="radio"/> 40 – 49 anos</p> <p><input type="radio"/> Mais de 50 anos</p>	<p>4. Qual a sua Escolaridade?</p> <p><input type="radio"/> 2º grau</p> <p><input type="radio"/> Superior</p> <p><input type="radio"/> Pós graduado</p> <p><input type="radio"/> Outro (especifique)</p>
	<p>5. Qual a sua atividade?</p> <p><input type="radio"/> Supervisiona equipe</p> <p><input type="radio"/> Operação</p> <p><input type="radio"/> Manutenção</p> <p><input type="radio"/> Segurança</p> <p><input type="radio"/> Outro (especifique)</p>

Figura 19 – Caracterização dos respondentes

A segunda parte, contendo as questões 6 a 10, tem suas respostas através da escala Likert de 5 pontos, conforme segue:

1. **Discordo Totalmente.** Significa que a empresa não aplica o fundamento descrito.
2. **Discordo Parcialmente.** Significa que a empresa não aplica o fundamento descrito, em sua maioria.
3. **Nem Discordo Nem Concordo (Indeciso).** Significa que existem dúvidas se o fundamento é aplicado em sua maioria ou minoria.
4. **Concordo Parcialmente.** Significa que o fundamento descrito na afirmação é aplicado na sua maioria.
5. **Concordo Totalmente.** Significa que aplica totalmente o fundamento descrito na afirmação.

As questões 6 e 7, referentes à Cultura de Segurança na equipe e a capacitação para realização das tarefas, estão apresentadas na Figura 20.

6. Quanto à Cultura de Segurança na sua equipe:	Discordo	Nem discordo nem concordo	Concordo
<ul style="list-style-type: none"> • A Política e os Valores da Companhia são conhecidos por todos os elementos da equipe que trabalho • Os desvios, incidentes e acidentes são registrados, tratados e discutidos periodicamente com toda a equipe. • As mudanças na instalação e nos processos são executadas após a análise, discussão e treinamento das equipes. • Os riscos das tarefas são analisados e as medidas mitigadoras são acordadas pela equipe antes sua realização. 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:			
<ul style="list-style-type: none"> • Em sua maioria, realizo com base na habilidade adquirida pela prática em campo. 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:			
<ul style="list-style-type: none"> • Em sua maioria, realizo mediante a consulta prévia de padrões e/ou com acompanhamento por <u>check lists</u>. (ex: preenchimento de formulários e planilhas). 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:			
<ul style="list-style-type: none"> • Em sua maioria, realizo a partir da aplicação dos conhecimentos adquiridos em treinamentos e na interpretação dos processos. (ex: acompanhamento de operações via sistema supervisorio). 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:			

Figura 20 – Cultura de Segurança e Capacitação

O conteúdo das questões foi descrito assim:

1. **Quanto à Cultura de Segurança na sua equipe:**
 - A Política e os Valores da Companhia são conhecidos por todos os elementos da equipe que trabalho.
 - Os desvios, incidentes e acidentes são registrados, tratados e discutidos periodicamente com toda a equipe.
 - As mudanças na instalação e nos processos são executadas após a análise, discussão e treinamento das equipes.
 - Os riscos das tarefas são analisados e as medidas mitigadoras são acordadas pela equipe antes sua realização.
2. **Quanto a execução das minhas tarefas:**
 - Em sua maioria, realizo com base na habilidade adquirida pela prática em campo.
 - Em sua maioria, realizo mediante a consulta prévia de padrões e/ou com acompanhamento por check lists. (Ex: preenchimento de formulários e planilhas)
 - Em sua maioria, realizo a partir da aplicação dos conhecimentos adquiridos em treinamentos e na interpretação dos processos. (Ex: acompanhamento de operações via sistema supervisório).

As questões 8 e 9, referentes à qualidade dos padrões de execução, programa de treinamento, estão apresentadas na Figura 21. O conteúdo das questões está descrito a seguir:

3. **Quanto aos Padrões de Execução existentes:**
 - Os padrões estão atualizados e refletem a realidade das operações e das instalações de campo.
 - Os padrões são colocados em uso após consenso da equipe quanto a sua execução.
 - Os padrões detalham com clareza as ações a serem realizadas nas situações de rotina.
 - São estruturados para permitir uma consulta rápida de instruções para situações fora da rotina.
 - São utilizados como fonte de consulta permanente para realização das tarefas.
 - Consulto padrões de execução, no mínimo, 2 (duas) vezes por mês.
4. **Quanto ao Programa de Treinamento:**
 - O conteúdo está adequado para a complexidade e variedade das atividades executadas.

- É complementado por atividades práticas, uso de simuladores e/ou simulados de campo.
- Está adequado para às minhas expectativas individuais.
- O programa pode ser complementado por reciclagem de matérias técnicas como: noções de Física e Química, Escoamento de Fluidos, Termodinâmica, etc.
- O programa pode ser ministrado por palestras presenciais e complementado por instruções por computador através de programas de Ensino à Distância.

8. Quanto aos Padrões de Execução existentes:	Discordo		Nem discordo nem concordo		Concordo
• Os padrões estão atualizados e refletem a realidade das operações e das instalações de campo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Os padrões são colocados em uso após consenso da equipe quanto a sua execução.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Os padrões detalham com clareza as ações a serem realizadas nas situações de rotina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• São estruturados para permitir uma consulta rápida de instruções para situações fora da rotina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• São utilizados como fonte de consulta permanente para realização das tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Consulta padrões de execução, no mínimo, 2 (duas) vezes por mês.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:					
+					
9. Quanto ao Programa de Treinamento:	Discordo		Nem discordo nem concordo		Concordo
• O conteúdo está adequado para a complexidade e variedade das atividades executadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• É complementado por atividades práticas, uso de simuladores e/ou simulados de campo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Está adequado para às minhas expectativas individuais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• O programa pode ser complementado por reciclagem de matérias técnicas como: noções de física e química, escoamento de fluidos, termodinâmica, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• O programa pode ser ministrado por palestras presenciais e complementado por instruções por computador através de programas de Ensino à Distância (EAD).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:					

Figura 21 - Padrões de execução e Programa de Treinamentos

A questão 10, referente à a preparação da equipe para atuar em situações anormais, está apresentada na Figura 22. O conteúdo está descrito a seguir:

5. Quanto a preparação da equipe para atuar em situações anormais:

- A equipe está preparada para avaliar os riscos das operações e definir previamente as medidas mitigadoras para possíveis.
- A equipe está preparada para desenvolver soluções de problemas mesmo sob estresse mental e físico.
- O líder da minha equipe está capacitado para enfrentar situações fora da rotina.
- O líder da minha equipe está preparado para tomar decisões rápidas em situações de maior gravidade.
- A equipe trabalha de modo a apoiar as decisões do líder.
- Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da experiência dos elementos da equipe.
- Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta aos padrões escritos.
- Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta ao gerente da unidade operacional.

10. Quanto a preparação da equipe para atuar em situações anormais:	Discordo		Nem discordo nem concordo		Concordo
• A equipe está preparada para avaliar os riscos das operações e definir previamente as medidas mitigadoras para possíveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• A equipe está preparada para desenvolver soluções de problemas mesmo sob estresse mental e físico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• O líder da minha equipe está capacitado para enfrentar situações fora da rotina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• O líder da minha equipe está preparado para tomar decisões rápidas em situações de maior gravidade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• A equipe trabalha de modo a apoiar as decisões do líder.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da experiência dos elementos da equipe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta aos padrões escritos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• Em situações fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta ao gerente da unidade operacional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários:					

Figura 22 - Preparação para situações fora da rotina

- **Coleta dos dados para pesquisa:**

A forma de coleta dos dados foi através de questionário elaborado via plataforma eletrônica disponibilizada gratuitamente na internet pela empresa Survey Monkey. Esta companhia está baseada na internet e é especializada em

desenvolvimento de soluções para pesquisas online e é considerada líder neste segmento. O endereço eletrônico é www.surveymonkey.com.

O convite para participação e o link (<https://pt.surveymonkey.com/r/7S2ZX8C>) de acesso ao questionário está apresentado na Figura 23. Este e-mail foi encaminhado 2 vezes, via e-mail corporativo para os empregados das áreas de operação, manutenção e segurança da gerência regional de operações de dutos (de óleo e gás), terminais de operação com navios e de operações com caminhão e vagão tanque.

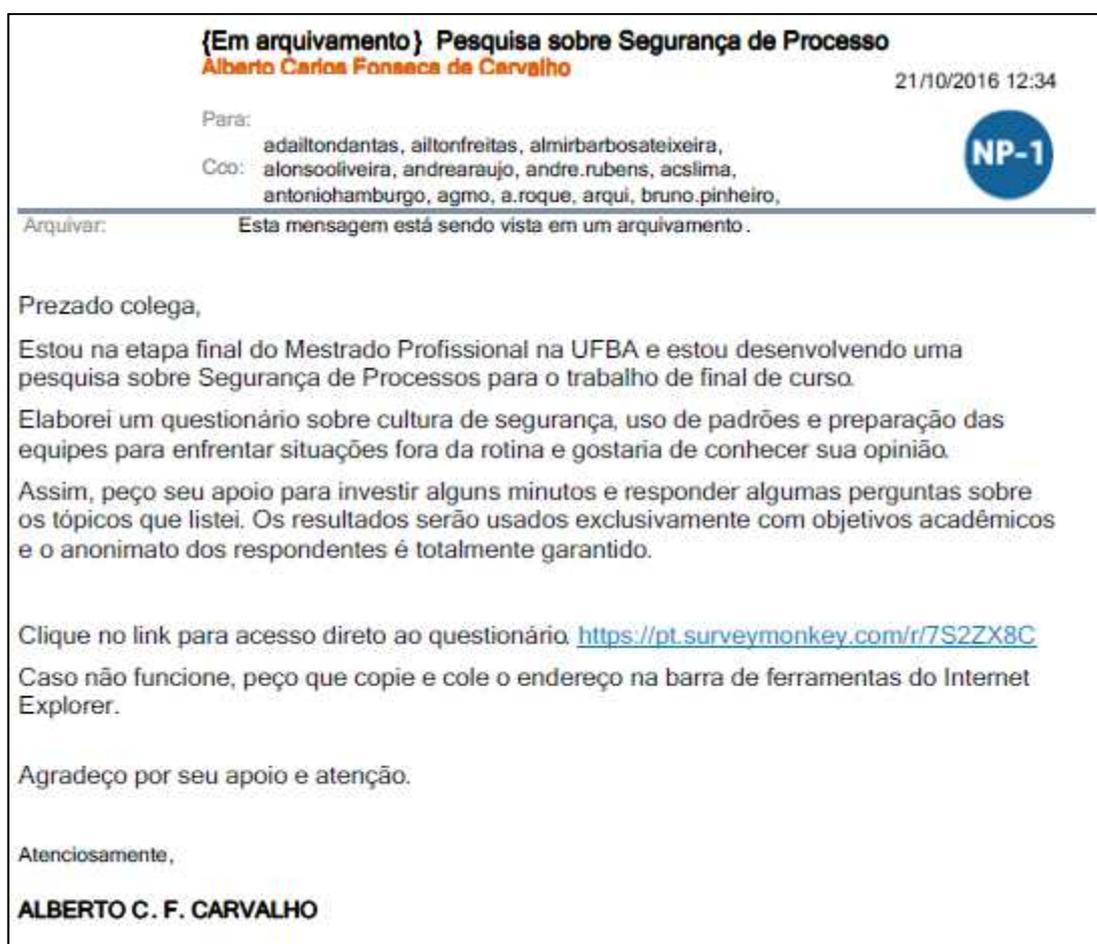


Figura 23 – E-mail de encaminhamento do Questionário de pesquisa

6. RESULTADOS

Vale ressaltar que o objetivo desta pesquisa com survey foi realizar um diagnóstico de lacunas nas competências da equipe para enfrentamento de situações fora da rotina, principalmente de operação em regime de turno ininterrupto de trabalho. Assim, o questionário foi elaborado de modo subsidiar, para a amostra da população pesquisada, a análise de dois dos objetivos específicos (vide Capítulo 1) deste trabalho, a saber:

- Identificar o **nível de preparação** das equipes para enfrentamento de situações anormais e,
- Mapear os **aspectos sócio técnicos** envolvidos e indicar possíveis falhas de comportamento **em função da cultura brasileira**.

As análises apresentadas foram balizadas no critério da “Favorabilidade” à aceitação de uma determinada questão, o qual corresponde ao percentual de respostas decididamente favoráveis, ou seja, a soma dos percentuais das respostas “Concordo Parcialmente” e “Concordo Completamente”.

O questionário de pesquisa esteve aberto no período de 17/10 a 05/12/2016, e com acesso exclusivamente pela internet. A participação foi completamente anônima e não é possível a associação direta de qualquer resposta a um respondente específico.

O convite para participação foi enviado apenas por e-mail individual. Este mesmo e-mail foi reenviado quinzenalmente como alerta. Este procedimento buscou evitar influenciar nas respostas, uma vez que o pesquisador exerce cargo de liderança sobre uma parcela significativa dos respondentes.

Os resultados analisados correspondem a dois momentos de coleta de dados: 1) Em 24/10/2016, consolidados com a denominação “**Tese**”, cujas 59 respostas subsidiaram as conclusões apresentadas na defesa da tese de mestrado (em 17/11/2017) e, 2) Em 05/12/2017, no fechamento do questionário, consolidados com a denominação “**Final**”, quando atingiu 80 respostas (35% da população pesquisada).

Portanto, os resultados coletados ao final do período da pesquisa (dia 05/12/16) contém as 59 respostas processadas até 24/10/16. As tabelas a seguir

apresentam estes dois momentos. É possível observar que os resultados sofreram pequenas variações porém não chegaram a influenciar nas conclusões.

Além disto, os resultados com a denominação “**Final**” foram segmentados em 3 conjuntos específicos: “**ADM Final**”, contendo todos os respondentes que trabalham em horário administrativo; “**Turno Final**”, contendo todos os respondentes que trabalham em regime de revezamento ininterrupto de turno e, o grupo dos Supervisores, “**Super Final**”, que contém as respostas dos empregados que exercem funções de liderança formal, seja em horário administrativo ou de turno.

6.1. Definição do perfil sócio técnico dos respondentes

As questões 1 a 5 do questionário visaram estabelecer o perfil dos respondentes, ao questionar sobre o segmento (área de atuação) da atividade; a idade; o regime de trabalho; a escolaridade e a atividade principal exercida. A Tabela 4 permite traçar o perfil da amostra coletada.

Tabela 4 - Comparativo entre os resultados entre a Tese e o Final

TESE E FINAL		Respondentes		Participação nas respostas		
		Tese	Final	Tese	Final	Δ
Q1 - Segmento de atividade	Controle de operações	3	4	5%	5%	0%
	Operações com navios	34	44	58%	56%	-3%
	Operações c/ CTs e VTs	12	16	20%	20%	0%
	Transporte por dutos	8	12	14%	15%	7%
	Outro	2	3	3%	4%	33%
Q2 - Idade	20-29 anos	2	4	3%	5%	67%
	30-39 anos	21	28	36%	35%	-3%
	40-49 anos	13	18	22%	23%	5%
	Mais de 50 anos	23	30	39%	38%	-3%
Q3 - Regime de Trabalho	Administrativo	36	45	61%	56%	-8%
	Turno	23	35	39%	44%	13%
Q4 - Escolaridade	2º grau	15	22	26%	28%	8%
	Superior	30	40	52%	51%	-2%
	Pós graduado	7	11	12%	9%	-25%
	Outro	6	10	10%	8%	-20%
Q5 - Atividade	Supervisiona equipe	8	10	14%	13%	-7%
	Operação	28	44	47%	55%	17%
	Manutenção	17	18	29%	23%	-21%
	Segurança	1	2	2%	3%	50%
	Outro	5	6	8%	8%	0%

Destacam-se a maior participação dos empregados lotados nos terminais de operação com navios; o maior retorno/participação dos empregados em regime administrativo; o grande volume de respondentes com escolaridade de nível superior e a maior participação das equipes da área de Operação, notadamente nas atividades dos terminais de operações com navios.

No “**Segmento de atividade**”: a maioria significativa dos respondentes, tanto para o total de respondentes quanto para o grupo de Turno, são lotados em instalações de parques de tanques com operações com navios (56%). A resposta “Outro” identificou variantes das opções oferecidas. Esta situação está associada às limitações do método de pesquisa (com survey) que impede o esclarecimento de dúvidas do respondente pelo pesquisador.

Em “**Regime de Trabalho**”, a maior participação do “Administrativo” (56%). Em “**Escolaridade**”, a expressiva participação de nível “Superior” (51%). Até 24/10/16 haviam sido 7 respondentes com pós graduação e 6 com formação “Outros”, sendo um destes o “curso técnico” e 5 outras respostas como “Superior Incompleto/em andamento”.

A “**Atividade**” com maioria em Operação” (55%). Quanto a “**Idade**”: tanto para o total quanto para o grupo de Turno, estão majoritariamente situados nas faixas etárias: “Mais de 50 anos” e “30 – 39 anos”.

Ao comparar os resultados “**Tese**” e “**Final**”:

- Em “Regime de Trabalho”, ocorreu o aumento da participação do “Turno” em relação nas respostas obtidas no final da pesquisa, passando de 39% para 44% dos respondentes.
- Em “Idade”, o aumento da participação de respondentes na faixa de 20-29 anos nas respostas obtidas no final da pesquisa, embora sua participação (5%) ainda seja pequena em relação aos demais.
- Em “Atividade”, consolidou o perfil de “Operação”, passando de 47% para 55% de participação.

6.1.1. Caracterização das equipes de Turno

A fim de estabelecer a caracterização mais específica para as equipes de Turno foi realizada uma segmentação mais detalhada, através da segmentação de respostas para a questão “Atividade” dos respondentes “não Supervisores”.

Os números das equipes de Operação de Turno estão apresentados na Tabela 5. Foram comparados nos momentos “Tese” e do “Final” da pesquisa.

Tabela 5 - Perfil das equipes de Operação em Regime de Turno

OPERAÇÃO EM TURNO		Número de Respondentes		Participação nas respostas	
		Tese	Final	Tese	Final
Q1 - Segmento de atividade	Controle de operações	2	3	11%	10%
	Operações com navios	13	18	68%	62%
	Operações com CTs e VTs	2	5	11%	17%
	Transporte por dutos	2	3	11%	10%
Q2 - Idade	20-29 anos	1	3	5%	10%
	30-39 anos	7	11	37%	37%
	40-49 anos	4	6	21%	20%
	Mais de 50 anos	7	10	37%	33%
Q4 - Escolaridade	2º grau	10	14	34%	47%
	Superior	7	14	24%	47%
	Pós graduado	2	2	7%	7%
TOTAL		19	30		

Pontos a destacar:

- Os respondentes das equipes de Operação de Turno totalizaram 19 no momento da “Tese” e 30 no “Final” da pesquisa.
- Nas amostras estudadas, são majoritariamente lotados em “Operações com navios”, com Idade nas faixas etárias “30 – 39 anos” e “Mais de 50 anos”. Quanto à Escolaridade, incluindo as informações de “Superior incompleto”, têm formação de “2º grau” e uma parcela significativa possui o nível “Superior”.

6.1.2. Caracterização dos Supervisores

A Tabela 6 apresenta as respostas daqueles que declararam ter como atividade principal “Supervisiona Equipe”, não havendo segmentação para as atividades de Operação, Manutenção ou Segurança industrial.

Baseado nestes dados, o perfil dos supervisores respondentes é: são majoritariamente lotados em “Operações com navios”, com Idade “Mais de 50 anos”; quanto à Escolaridade, têm formação de “2º grau” (50%) (embora exista parcela significativa com nível “Superior” e até pós graduados). Estão igualmente distribuídos no Turno e em regime Administrativo.

Tabela 6 – Caracterização dos Supervisores

SUPERVISORES		Número de Respondentes		Participação nas respostas	
		Tese	Final	Tese	Final
Q1 - Segmento de Atividade	Operações com navios	5	7	63%	70%
	Operações com CTs e VTs	2	2	25%	20%
	Transporte por dutos	1	1	13%	10%
Q2 - Idade	30 – 39 anos	2	2	25%	20%
	40 – 49 anos	0	1	0%	10%
	Mais de 50 anos	6	7	75%	70%
Q3 - Regime de Trabalho	Administrativo	4	5	50%	50%
	Turno	4	5	50%	50%
Q4 - Escolaridade	2º grau	4	5	50%	50%
	Superior	3	3	38%	30%
	Pós graduado	1	2	13%	20%
TOTAL		8	10		

Cabe destacar que considerando a População da pesquisa, são 29 supervisores, 21 deles em atividades Operacionais, basicamente em regime de turno (apenas 1 em horário administrativo). Os demais estão ligados à atividade de manutenção de equipamentos e de inspeção de integridade de dutos.

6.1.3. Participação da Geração Milênio

Na população pesquisada, são cerca de 10 respondentes (menos de 5% do total da população) na faixa etária de 20 – 29 anos (Geração Milênio). A Tabela 7 apresenta os dados coletados ao final da pesquisa, totalizando 4 respostas de empregados nesta faixa etária.

Tabela 7 - Respondentes da Geração Milênio

GERAÇÃO MILÊNIO		Número de Respondentes
Q1 - Segmento de atividade	Operações com navios	2
	Transporte por dutos	2
Q3 - Regime de Trabalho	Administrativo	1
	Turno	3
Q4 - Escolaridade	2º grau	1
	Superior	2
	Outro (superior incompleto)	1
Q5 - Atividade	Manutenção	1
	Operação	3

Embora esta categoria tenha baixa participação no resultado geral, é importante verificar que estão lotados na “Operação”, em sua maioria trabalham de turno e possuem escolaridade de nível superior completo ou em curso.

6.2. Análise das respostas do questionário de pesquisa

Para o cálculo dos resultados da pesquisa, foi utilizado o critério de “Favorabilidade”, a soma do percentual de respostas “Concordo Parcialmente” e “Concordo Completamente”.

6.2.1. Cultura de Segurança na equipe

As seguintes análises foram propostas aos respondentes através da questão 6 do questionário. A Tabela 8 apresenta os resultados de avaliação de Cultura de Segurança.

Tabela 8 - Resultados de Cultura de Segurança na equipe

Q6	Amostra	Total	Discordo		Discordo Parcial		Nem Discordo nem Concordo		Concordo Parcial		Concordo		Favorabilidade
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	%
A - Política e Valores	Tese	59	2	3,4%	2	3,4%	6	10,2%	11	18,6%	38	64,4%	83,1%
	Final	80	5	6,3%	2	2,5%	7	8,8%	12	15,0%	54	67,5%	82,5%
	ADM	45	1	2,2%	0	0,0%	6	13,3%	11	24,4%	27	60,0%	84,4%
	TURNO	35	4	11,4%	2	5,7%	1	2,9%	1	2,9%	27	77,1%	80,0%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	2	20,0%	1	10,0%	7	70,0%	80,0%
B - Desvios, incidentes e acidentes	Tese	59	4	6,8%	1	1,7%	10	16,9%	10	16,9%	34	57,6%	74,6%
	Final	80	4	5,0%	5	6,3%	12	15,0%	14	17,5%	45	56,3%	73,8%
	ADM	45	0	0,0%	3	6,7%	6	13,3%	8	17,8%	28	62,2%	80,0%
	TURNO	35	4	11,4%	2	5,7%	6	17,1%	6	17,1%	17	48,6%	65,7%
	SUPERV	10	0	0,0%	1	10,0%	2	20,0%	2	20,0%	5	50,0%	70,0%
C - Mudanças na instalação e processos	Tese	59	7	11,9%	6	10,2%	7	11,9%	23	39,0%	16	27,1%	66,1%
	Final	79	8	10,1%	8	10,1%	10	12,7%	28	35,4%	25	31,6%	67,1%
	ADM	45	3	6,7%	4	8,9%	6	13,3%	18	40,0%	14	31,1%	71,1%
	TURNO	34	5	14,7%	4	11,8%	4	11,8%	10	29,4%	11	32,4%	61,8%
	SUPERV	10	2	20,0%	1	10,0%	0	0,0%	5	50,0%	2	20,0%	70,0%
D - Riscos das tarefas	Tese	59	1	1,7%	2	3,4%	3	5,1%	15	25,4%	38	64,4%	89,8%
	Final	80	1	1,3%	3	3,8%	3	3,8%	19	23,8%	54	67,5%	91,3%
	ADM	45	0	0,0%	2	4,4%	2	4,4%	12	26,7%	29	64,4%	91,1%

	TURNO	35	1	2,9%	1	2,9%	1	2,9%	7	20,0%	25	71,4%	91,4%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	9	90,0%	100,0%

Quanto a *Política e os Valores da Companhia são conhecidos por todos os elementos da equipe que trabalho*, os resultados indicam Favorabilidade alta (igual ou superior a 80%), para todas as amostras analisadas (Tese; Final; Adm Final; Turno Final e Supervisores Final).

Para a análise dos *registros, tratamento e discussão dos Desvios, Incidentes e Acidentes, periodicamente, com toda a equipe*, os resultados indicaram Favorabilidade igual ou inferior a 70% para as equipes de Turno Final e para os Supervisores Final e, o resultado mais consistente (80%) para equipe em horário Administrativo, possivelmente pela maior facilidade de comunicação das gerências com estas equipes.

No entanto, para *Mudanças na Instalação e nos Processos são executadas após a análise, discussão e treinamento das equipes*, os resultados indicaram a Favorabilidade mais baixa (67%) de todos os aspectos de Cultura de Segurança da equipe, para todas as amostras analisadas (Tese; Final; Adm Final; Turno Final e Supervisores Final). Quando analisadas apenas as respostas da Geração Milênio, o resultado cai para 33% (apenas 1 de 3 respostas).

Quando questionados se os *Riscos das Tarefas são analisados e as medidas mitigadoras são acordadas pela equipe antes sua realização*, apresentou resultados consistentes de Favorabilidade alta (igual ou superior a 80%), para todas as amostras analisadas (Tese; Final; Adm Final; Turno Final e Supervisores Final), indicando que este aspecto de segurança de processo (análise prévia dos riscos das tarefas) é um Valor para as equipes e para os seus supervisores.

6.2.2. Comportamentos para execução das tarefas

O objetivo deste conjunto de questões é mapear a percepção dos empregados sobre o comportamento em relação a tarefa a partir do modelo SRK de Rasmussen (vide Capítulo 2). A Tabela 9 apresenta estes resultados.

Foram questionados se, em sua maioria, as atividades são realizadas com base na Habilidade adquirida pela prática em campo, ou mediante a consulta prévia de padrões e/ou com acompanhamento por check lists ou a partir da aplicação dos conhecimentos adquiridos em treinamentos e na interpretação dos processos. Para o grupo de Supervisores e para as equipes de Turno, as respostas obtidas indicaram maior Favorabilidade que as equipes de Administrativo, associado à construção de uma base de conhecimento baseados em processos mais consistentes de treinamento e fundamentada também no uso de procedimentos formais.

Tabela 9 - Resultados dos Comportamentos por execução de tarefas

Q7	Amostra	Total	Discordo		Discordo Parcial		Nem Discordo nem Concordo		Concordo Parcial		Concordo		Favorabilidade
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	%
E - Baseado em Habilidade	Tese	57	6	10,5%	3	5,3%	8	14,0%	17	29,8%	23	40,4%	70,2%
	Final	77	8	10,4%	3	3,9%	10	13,0%	20	26,0%	36	46,8%	72,7%
	ADM	43	4	9,3%	2	4,7%	7	16,3%	13	30,2%	17	39,5%	69,8%
	TURNO	34	4	11,8%	1	2,9%	3	8,8%	7	20,6%	19	55,9%	76,5%
	SUPERV	10	1	10,0%	0	0,0%	1	10,0%	4	40,0%	4	40,0%	80,0%
F - Baseado em Procedimentos	Tese	59	2	3,4%	2	9,0%	7	16,0%	16	30,0%	31	52,5%	82,5%
	Final	80	2	2,5%	2	2,5%	11	13,8%	22	27,5%	43	53,8%	81,3%
	ADM	45	1	2,2%	1	2,2%	8	17,8%	13	28,9%	22	48,9%	77,8%
	TURNO	35	1	2,9%	1	2,9%	3	8,6%	9	25,7%	21	60,0%	85,7%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	2	20,0%	3	30,0%	5	50,0%	80,0%
G - Baseado em Conhecimento	Tese	57	1	1,8%	2	3,5%	7	12,3%	16	28,1%	31	54,4%	82,5%
	Final	77	1	1,3%	4	5,2%	11	14,3%	22	28,6%	39	50,6%	79,2%
	ADM	43	1	2,3%	4	9,3%	7	16,3%	14	32,6%	17	39,5%	72,1%
	TURNO	34	0	0,0%	0	0,0%	4	11,8%	8	23,5%	22	64,7%	88,2%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%	8	80,0%	90,0%

Além disto, este foi o conjunto de questões com maior volume de comentários escritos, conforme segue. Os comentários indicam a necessidade de melhoria, principalmente na sistematização dos treinamentos prévios às mudanças e na valorização do uso de procedimentos

Comentários registrados:

“Não há um treinamento formal, sistematizado, específico para cada área”

“No caso da nossa área em questão foram poucas mudanças ocorridas, alto grau de confiança no automatismo, não temos integrantes novos na equipe, então nos deixa confortável a realização das tarefas sem prévia consulta dos padrões”

“Algumas atividades decorrem de treinamento, mas não em campo, especificamente”.

“Muitas das tarefas que realizo não possuem aprendizado teórico”.

“Sempre que tenho dúvida consulto colegas, supervisão e padrões”

“Os padrões são consultados em caso de dúvidas. Check-list apenas quando padrões requerem”.

“A Manutenção ainda tem várias falhas nesse aspecto. Acredito que devido à confiança na prática de cada um, os funcionários acabam deixando os check-list de lado. A Manutenção já está trabalhando nesse aspecto”.

“Se não for uma tarefa rotineira, constitui-se em boa prática a consulta aos Padrões de Execução e Normas”.

“Com reestruturações constantes, a capacidade de atualizações de procedimentos e padrões não evoluem da mesma forma”

“Os padrões são sempre seguidos, mas devido à prática e à dinâmica dos processos, a maioria das vezes não efetuamos consultas aos padrões”.

“Com base no treinamento passado informalmente pelos colegas mais experientes e consulta aos procedimentos”

“Os treinamentos são pouco realizados”

“Maioria das atividades são desenvolvidas com os conhecimentos adquiridos na planta e não expressamente através de treinamentos”

6.2.3. Adequação dos Padrões de Execução

O objetivo deste conjunto de questões é avaliar a percepção dos trabalhadores sobre a qualidade e adequação dos padrões escritos. A Tabela 10 apresenta os resultados de avaliação dos Padrões de Execução.

Tabela 10 - Resultados dos Padrões de Execução existentes

Q8	Amostra	Total	Discordo		Discordo Parcial		Nem Discordo nem Concordo		Concordo Parcial		Concordo		Favorabilidade
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	%
H - Atualizado e refletem a realidade	Tese	58	3	5,2%	3	5,2%	7	12,1%	20	34,5%	25	43,1%	77,6%
	Final	79	4	5,1%	4	5,1%	13	16,5%	29	36,7%	29	36,7%	73,4%
	ADM	45	3	6,7%	0	0,0%	10	22,2%	17	37,8%	15	33,3%	71,1%
	TURNO	34	1	2,9%	4	11,8%	3	8,8%	12	35,3%	14	41,2%	76,5%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	5	50,0%	4	40,0%	90,0%
I - Colocados em uso	Tese	58	4	6,9%	4	6,9%	9	15,5%	14	24,1%	27	46,6%	70,7%
	Final	79	5	6,3%	7	8,9%	16	20,3%	18	22,8%	33	41,8%	64,6%

após consenso	ADM	45	4	8,9%	3	6,7%	9	20,0%	9	20,0%	20	44,4%	64,4%
	TURNO	34	1	2,9%	4	11,8%	7	20,6%	9	26,5%	13	38,2%	64,7%
	SUPERV	10	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%	4	40,0%	4	40,0%	80,0%
J - Detalham com clareza as ações na rotina	Tese	58	2	3,4%	2	3,4%	10	17,2%	15	25,9%	29	50,0%	75,9%
	Final	78	3	3,8%	3	3,8%	13	16,7%	23	29,5%	36	46,2%	75,6%
	ADM	45	3	6,7%	1	2,2%	8	17,8%	15	33,3%	18	40,0%	73,3%
	TURNO	33	0	0,0%	2	6,1%	5	15,2%	8	24,2%	18	54,5%	78,8%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	2	20,0%	4	40,0%	4	40,0%	80,0%
K - Estruturad os para consulta rápida fora da rotina	Tese	58	7	12,1%	5	8,6%	9	15,5%	15	25,9%	22	37,9%	63,8%
	Final	79	8	10,1%	8	10,1%	12	15,2%	23	29,1%	28	35,4%	64,6%
	ADM	45	6	13,3%	3	6,7%	8	17,8%	13	28,9%	15	33,3%	62,2%
	TURNO	34	2	5,9%	5	14,7%	4	11,8%	10	29,4%	13	38,2%	67,6%
	SUPERV	10	1	10,0%	1	10,0%	0	0,0%	4	40,0%	4	40,0%	80,0%
L - Utilizados como fonte de consulta permanent e	Tese	58	3	5,2%	2	3,4%	10	17,2%	13	22,4%	30	51,7%	74,1%
	Final	79	4	5,1%	5	6,3%	12	15,2%	17	21,5%	41	51,9%	73,4%
	ADM	44	2	4,5%	4	9,1%	6	13,6%	12	27,3%	20	45,5%	72,7%
	TURNO	35	2	5,7%	5	14,3%	4	11,4%	10	28,6%	13	37,1%	65,7%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	4	40,0%	1	10,0%	5	50,0%	60,0%
M - Consulta, no mínimo, 2 (duas) vezes por mês	Tese	57	4	7,0%	6	10,5%	19	33,3%	11	19,3%	17	29,8%	49,1%
	Final	78	7	9,0%	7	9,0%	22	28,2%	15	19,2%	27	34,6%	53,8%
	ADM	44	3	6,8%	4	9,1%	6	13,6%	12	27,3%	20	45,5%	72,7%
	TURNO	34	4	11,8%	3	8,8%	10	29,4%	6	17,6%	11	32,4%	50,0%
	SUPERV	10	1	10,0%	0	0,0%	5	50,0%	2	20,0%	2	20,0%	40,0%

Em resposta se os *padrões estão atualizados e refletem a realidade das operações e das instalações de campo*, os resultados verificados demonstraram Favorabilidade superior a 70%, quanto aos padrões estarem atualizados e refletirem a realidade, para todas as amostras. Destaque para as respostas dos Supervisores, as quais apresentaram superiores a 90%.

Quando questionados se os padrões são colocados em uso após consenso da equipe quanto a sua execução, as respostas apresentaram Favorabilidade igual ou inferior a 60% para as amostras “Tese”, “Final”, “Administrativo Final” e “TURNO”, apenas a amostra dos “Supervisores” apresentou resultado superior a 80%.

Quanto aos padrões detalharem com clareza as ações a serem realizadas nas situações de rotina, os resultados verificados demonstraram Favorabilidade superior a 70%, para todas as amostras. Destaque para as respostas dos Supervisores, as quais apresentaram 80% de Favorabilidade.

Na análise se os mesmos são estruturados para permitir uma consulta rápida de instruções para situações fora da rotina, as respostas apresentaram Favorabilidade igual ou inferior a 60% para as amostras “Tese”, “Final”, “Administrativo Final” e “Turno Final”, Apenas a amostra dos “Supervisores” apresentou resultado de 80%. Portanto, reforça a preocupação com a melhoria na elaboração e aprovação dos padrões.

Para a análise são utilizados como fonte de consulta permanente para realização das tarefas, as respostas apresentaram Favorabilidade inferior a 70% para as amostras “Turno Final” e “Supervisores”, demonstrando, para as amostras obtidas, baixa utilização dos procedimentos escritos como fonte de consulta permanente na realização das tarefas. Tal situação pode ser fruto da baixa complexidade das tarefas realizadas ou mesmo a baixa frequência de mudanças e melhorias realizadas nos processos. Do mesmo modo, indica que a necessidade de melhoria no processo de elaboração e aprovação destes padrões.

Já a questão principal deste conjunto, que é “Consulta padrões de execução, no mínimo, 2 (duas) vezes por mês”, para os primeiros 59 respondentes, apenas 49% concordaram com a afirmativa de que consultam os padrões de execução, no mínimo, 2 (duas) vezes por mês. Este valor foi pouco aumentado na amostra Final com 80 respondentes e se manteve para a amostra do “Turno - Final”. Apenas a amostra da equipe “Administrativo” demonstrou Favorabilidade superior a 70%. Para a amostra “Supervisor – Final” indicou o menor valor de Favorabilidade. Tal resultado coloca em questionamento os resultados anteriores para a amostra “Supervisor”, uma vez que demonstra baixa utilização dos padrões, aos quais tinham sido atribuídas proporções de Favorabilidade significativamente maiores para as questões H - Atualizados e refletem a realidade; I - Colocados em uso após consenso; J - Detalham com clareza as ações na rotina e K - Estruturados para consulta rápida fora da rotina.

6.2.4. Programa de Treinamento

O objetivo da questão 9 do questionário foi avaliar a percepção dos trabalhadores sobre a qualidade e adequação do Programa de Treinamento. A Tabela 11 apresenta os resultados desta avaliação.

Tabela 11 - Resultados de Programa de Treinamento

Q9	Amostra	Total	Discordo		Discordo Parcial		Nem Discordo nem Concordo		Concordo Parcial		Concordo		Favorabilidade
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	%
N - Conteúdo está adequado	Tese	58	10	17,2%	10	17,2%	16	27,6%	9	15,5%	13	22,4%	37,9%
	Final	79	12	15,2%	13	16,5%	18	22,8%	18	22,8%	18	22,8%	45,6%
	ADM	45	6	13,3%	7	15,6%	13	28,9%	10	22,2%	9	20,0%	42,2%
	TURNO	34	6	17,6%	6	17,6%	5	14,7%	8	23,5%	9	26,5%	50,0%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	5	50,0%	2	20,0%	3	30,0%	50,0%
O - É complementado por atividades práticas	Tese	58	14	24,1%	10	17,2%	11	19,0%	9	15,5%	14	24,1%	39,7%
	Final	79	19	24,1%	15	19,0%	14	17,7%	13	16,5%	18	22,8%	39,2%
	ADM	45	8	17,8%	10	22,2%	8	17,8%	8	17,8%	11	24,4%	42,2%
	TURNO	34	11	32,4%	5	14,7%	6	17,6%	5	14,7%	7	20,6%	35,3%
	SUPERV	10	2	20,0%	1	10,0%	3	30,0%	4	40,0%	0	0,0%	40,0%
P - Adequado para as expectativas individuais.	Tese	58	11	19,0%	7	12,1%	16	27,6%	13	22,4%	11	19,0%	41,4%
	Final	79	13	16,5%	12	15,2%	22	27,8%	18	22,8%	14	17,7%	40,5%
	ADM	45	4	8,9%	8	17,8%	15	33,3%	11	24,4%	7	15,6%	40,0%
	TURNO	34	9	26,5%	4	11,8%	7	20,6%	7	20,6%	7	20,6%	41,2%
	SUPERV	10	0	0,0%	2	20,0%	4	40,0%	2	20,0%	2	20,0%	40,0%
Q - Deve ser complementado por reciclagem de matérias técnicas	Tese	58	3	5,2%	3	5,2%	11	19,0%	15	25,9%	26	44,8%	70,7%
	Final	79	4	5,1%	5	6,3%	17	21,5%	18	22,8%	35	44,3%	67,1%
	ADM	45	4	8,9%	2	4,4%	12	26,7%	12	26,7%	15	33,3%	60,0%
	TURNO	34	0	0,0%	3	8,8%	5	14,7%	6	17,6%	20	58,8%	76,5%
	SUPERV	10	0	0,0%	2	20,0%	1	10,0%	4	40,0%	3	30,0%	70,0%
Ministrado por palestras presenciais e programas de Ensino à Distância (EAD)	Tese	59	3	5,1%	3	5,1%	12	20,3%	15	25,4%	26	44,1%	69,5%
	Final	80	7	8,8%	7	8,8%	15	18,8%	20	25,0%	31	38,8%	63,8%
	ADM	45	1	2,2%	5	11,1%	7	15,6%	12	26,7%	20	44,4%	71,1%
	TURNO	35	6	17,1%	2	5,7%	8	22,9%	8	22,9%	11	31,4%	54,3%
	SUPERV	10	1	10,0%	1	10,0%	2	20,0%	3	30,0%	3	30,0%	60,0%

Análise das respostas apresentadas para as questões “O conteúdo está adequado para a complexidade e variedade das atividades executadas”; “É complementado por atividades práticas, uso de simuladores e/ou simulados de campo” e “Está adequado para às minhas expectativas individuais”, demonstrou que existe baixa Favorabilidade (abaixo de 50%) para o Programa de Treinamento atual, focado em eventos realizados no local de trabalho e durante o horário de serviço pois é significativamente diferente da prática aplicada em

anos anteriores, quando os treinamentos eram realizados em sala específica e com quase a totalidade dos executantes possíveis para as tarefas.

Quando questionados se programa pode ser complementado por reciclagem de matérias técnicas como: noções de física e química, escoamento de fluidos, termodinâmica, etc., e se pode ser ministrado por palestras presenciais e complementado por instruções por computador através de programas de Ensino à Distância (EAD). A Favorabilidade aumentou para a proposta do programa ser complementado por reciclagem de matérias técnicas, posto que se trata de proposta significativamente vantajosa e importante para os respondentes. Cabe destacar que este aumento também é demonstrado pela concordância com o mix entre palestras presenciais e instruções por computador, abrindo oportunidade para o ensino a distância.

6.2.5. Preparação da equipe para atuar em situações anormais

A questão 10 do questionário teve por objetivo avaliar a preparação da equipe para atuar em situações anormais. A Tabela 12 apresenta os resultados desta avaliação.

Tabela 12 - Resultados de Preparação para atuar em situações anormais

Q10	Amostra	Total	Discordo		Discordo Parcial		Nem Discordo nem Concordo		Concordo Parcial		Concordo		Favorabilidade
			n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	%
S - Equipe preparada para avaliar os riscos e definir previamente as medidas mitigadoras	Tese	57	4	7,0%	4	7,0%	9	15,8%	14	24,6%	26	45,6%	70,2%
	Final	78	5	6,4%	4	5,1%	13	16,7%	25	32,1%	31	39,7%	71,8%
	ADM	44	2	4,5%	4	9,1%	5	11,4%	15	34,1%	18	40,9%	75,0%
	TURNO	34	3	8,8%	0	0,0%	8	23,5%	10	29,4%	13	38,2%	67,6%
	SUPERV	10	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%	3	30,0%	5	50,0%	80,0%
T - Equipe preparada para desenvolver soluções sob estresse mental e físico	Tese	58	3	5,2%	4	6,9%	10	17,2%	21	36,2%	20	34,5%	70,7%
	Final	79	4	5,1%	5	6,3%	16	20,3%	28	35,4%	26	32,9%	68,4%
	ADM	44	2	4,5%	3	6,8%	8	18,2%	15	34,1%	16	36,4%	70,5%
	TURNO	35	2	5,7%	2	5,7%	8	22,9%	13	37,1%	10	28,6%	65,7%
	SUPERV	10	0	0,0%	1	10,0%	2	20,0%	5	50,0%	2	20,0%	70,0%
U - Líder capacitado para enfrentar situações	Tese	57	3	5,3%	2	3,5%	10	17,5%	9	15,8%	33	57,9%	73,7%
	Final	78	4	5,1%	2	2,6%	12	15,4%	17	21,8%	43	55,1%	76,9%
	ADM	44	3	6,8%	1	2,3%	4	9,1%	13	29,5%	23	52,3%	81,8%
	TURNO	34	1	2,9%	1	2,9%	8	23,5%	4	11,8%	20	58,8%	70,6%

fora da rotina	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	6	60,0%	3	30,0%	90,0%
V - Líder preparado para tomar decisões rápidas em situações de maior gravidade	Tese	57	3	5,3%	2	3,5%	10	17,5%	11	19,3%	31	54,4%	73,7%
	Final	78	4	5,1%	3	3,8%	13	16,7%	16	20,5%	42	53,8%	74,4%
	ADM	44	3	6,8%	2	4,5%	5	11,4%	11	25,0%	23	52,3%	77,3%
	TURNO	34	1	2,9%	1	2,9%	8	23,5%	5	14,7%	19	55,9%	70,6%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	2	20,0%	5	50,0%	3	30,0%	80,0%
W - Equipe trabalha de modo a apoiar as decisões do líder	Tese	57	1	1,8%	0	0,0%	4	7,0%	17	29,8%	35	61,4%	91,2%
	Final	78	1	1,3%	2	2,6%	6	7,7%	21	26,9%	48	61,5%	88,5%
	ADM	44	0	0,0%	1	2,3%	4	9,1%	14	31,8%	25	56,8%	88,6%
	TURNO	34	1	2,9%	1	2,9%	2	5,9%	7	20,6%	23	67,6%	88,2%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	20,0%	8	80,0%	100,0%
X - Fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da experiência da equipe	Tese	55	3	5,5%	1	1,8%	8	14,5%	14	25,5%	29	52,7%	78,2%
	Final	76	5	6,6%	1	1,3%	10	13,2%	21	27,6%	39	51,3%	78,9%
	ADM	42	4	9,5%	1	2,4%	5	11,9%	16	38,1%	16	38,1%	76,2%
	TURNO	34	1	2,9%	1	2,9%	2	5,9%	7	20,6%	23	67,6%	88,2%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	4	40,0%	5	50,0%	90,0%
Y - Fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta aos padrões escritos	Tese	57	3	5,3%	2	3,5%	13	22,8%	22	38,6%	17	29,8%	68,4%
	Final	78	5	6,4%	5	6,4%	16	20,5%	29	37,2%	23	29,5%	66,7%
	ADM	44	3	6,8%	2	4,5%	9	20,5%	19	43,2%	11	25,0%	68,2%
	TURNO	34	1	2,9%	0	0,0%	5	14,7%	5	14,7%	23	67,6%	82,4%
	SUPERV	10	0	0,0%	1	10,0%	2	20,0%	4	40,0%	3	30,0%	70,0%
Z - Fora da rotina, a tomada de decisões é definida a partir da consulta ao gerente	Tese	57	2	3,5%	2	3,5%	9	15,8%	13	22,8%	31	54,4%	77,2%
	Final	78	3	3,8%	2	2,6%	9	11,5%	20	25,6%	44	56,4%	82,1%
	ADM	44	0	0,0%	2	4,5%	4	9,1%	13	29,5%	25	56,8%	86,4%
	TURNO	34	3	8,8%	0	0,0%	5	14,7%	7	20,6%	19	55,9%	76,5%
	SUPERV	10	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	3	30,0%	6	60,0%	90,0%

A análise das respostas apresentadas para a situação da equipe estar preparada para avaliar os riscos das operações e definir previamente as medidas mitigadoras para possíveis, mais de 70% dos respondentes (exceto os respondentes da categoria Turno Final) foram favoráveis à afirmativa de que a equipe está preparada para avaliar os riscos das operações e definir previamente as medidas mitigadoras para possíveis. A categoria Turno Final apresentou resultado próximo (67,6%).

Quanto a equipe estar preparada para desenvolver soluções de problemas mesmo sob estresse mental e físico, a Favorabilidade em todas as

categorias variou em torno de 70%. O menor valor foi apresentado pela categoria “Turno Final”, revelando um possível ponto de melhoria.

Importante pontuar que, para a análise do líder da equipe estar capacitado para enfrentar situações fora da rotina, a Favorabilidade atingiu valores mais altos para as categorias “Adm Final” e para “Supervisores”, coincidentemente as categorias com maior ligação com as lideranças formais da Companhia, indicando um ponto de atenção para a melhoria do fluxo de comunicação entre os diversos níveis hierárquicos e, principalmente com as equipes de turno.

Já para a situação em que o líder da está preparado para tomar decisões rápidas em situações de maior gravidade, os valores de Favorabilidade foram próximos aos resultados da questão anterior (“U”) e apontaram para a concordância de que o líder está preparado para tomar decisões rápidas em situações de maior gravidade.

Quando questionados se a equipe trabalha de modo a apoiar as decisões do líder, a Favorabilidade indicou valores acima de 85%. Destaca-se que 100% dos supervisores concordaram com a afirmativa, numa demonstração de que o sentimento de grupo está presente nos respondentes e que a equipe trabalha de modo a apoiar as decisões do líder.

Para o conjunto de questões ligadas à tomada de decisões em situações fora da rotina, a qual pode ser realizada a partir da experiência dos elementos da equipe ou a partir da consulta aos padrões escritos ou da consulta ao gerente da unidade operacional, os valores de Favorabilidade indicaram maior percentual para as opções ligadas à tomada de decisões baseadas na experiência dos elementos da equipe e na consulta ao gerente da unidade operacional, em detrimento à opção de tomada de decisão baseada em procedimentos escritos, principalmente para as equipes de ADM.

Caso a equipe não esteja acostumada a consultar procedimentos, pode existir um significativo nível de improvisação, aumento dos riscos associados aos processos e acidentes.

6.3. Diagnóstico de lacunas

As seguintes lacunas foram detectadas a partir da análise a partir do questionário de pesquisa:

a. Falhas na aplicação de processos de Gestão de Mudanças:

- Necessidade de consolidar a sistemática (existente) para que as mudanças na instalação e nos processos sejam executadas apenas após adequada análise, discussão e treinamento prévio das equipes.
- Avaliar a necessidade de uma campanha de divulgação da metodologia, tanto na aplicação das ferramentas corporativas (incluindo o comentário de “é burocrático e pesado, provocando desestímulo na sua execução”) quanto do esclarecimento dos trabalhadores sobre sua importância para a segurança dos processos.

b. Baixa valorização do uso de procedimentos escritos.

- Prover soluções para a situação de que consulta aos padrões de execução ocorre com frequência inferior a duas vezes por mês, principalmente quando considerados apenas o pessoal de turno e supervisores.
- Avaliar a formatação, estrutura e aplicabilidade dos Padrões de Execução para consulta rápida, uma vez que esta percepção de qualidade não se traduziu no uso destes padrões como fonte de consulta constante.
- Avaliar também a baixa participação das equipes na elaboração e aprovação dos padrões.
- É indispensável que estes estejam atualizados, reflitam a realidade operacional, contenham a análise prévia dos riscos das tarefas e a melhor prática operacional e de segurança. Esta medida estimula o uso dos padrões escritos com visível ganho para a segurança e qualidade das operações.

c. Baixa motivação para participação no plano de treinamento:

- O Programa de Treinamento atual, focado em eventos realizados no local de trabalho e durante o horário de serviço pois é significativamente diferente da prática aplicada em anos

anteriores, quando os treinamentos eram realizados em sala específica e com quase a totalidade dos executantes possíveis para as tarefas. Este item deve ser priorizado pela Empresa, de modo garantir o atendimento adequado, devido à importância do treinamento e reciclagem para a capacitação dos trabalhadores e sendo este um dos requisitos da Cultura de Segurança de Processo,

- Estudar as opções para a individualização do plano de treinamento, avaliando uma possível segmentação de turmas em função do nível de competência do treinando;
- Incluir a reciclagem de matérias técnicas através de treinamentos interativos com uso de computador (modelo de ensino à distância) e mesclados com palestras presenciais ou adoção de tutor (especialista à disposição do aluno);
- Incluir treinamentos relacionado à consolidação da cultura de segurança de processos, tais como “Análise de Riscos” e para tarefas não rotineiras, tais como, o trabalho em altura e trabalho em espaço confinado;
- Sistematizar a realização de avaliações de reação aos treinamentos ministrados, de modo a corrigir deficiências e buscar atingir maior satisfação e motivação das equipes.

d. Capacitação das lideranças para tomada de decisão em situações fora da rotina:

- Cabe avaliar detidamente as ações relativas à preparação da equipe e dos líderes em relação à tomada de decisão sob estresse e em situações fora da rotina, visto que impactam diretamente no desempenho para enfrentamento de situações de emergência.
- Principalmente para as equipes de ADM, as respostas evidenciam que a tomada de decisão é baseada na experiência dos elementos da equipe e na consulta ao gerente da unidade

operacional, em detrimento à opção de tomada de decisão baseada em procedimentos escritos.

- Estes resultados geram preocupações que requerem pesquisa de maior profundidade: 1) Fragilidade ou baixa capacitação das lideranças estabelecidas, pela dependência de validação, pelo gerente, da decisão tomada; 2) adoção de uma alternativa obsoleta ou mesmo não procedimentada ou, 3) Deficiências na elaboração (ex: ausência de informações, falhas de linguagem, desatualização, decisões não padronizadas, etc.) e na validação dos padrões escritos.
- Avaliar adequadamente, através de entrevistas e explicações adicionais ao questionário, o desempenho para enfrentamento de situações de emergência pois, aparentemente, existe uma incoerência entre as respostas referentes a tomada de decisões fora da rotina.
- Redobrar as iniciativas para a preparação da equipe e dos líderes em relação à tomada de decisão sob estresse e em situações fora da rotina, através de exercícios práticos, com uso de simuladores e participação em cenários simulados,

Importante registrar que o diagnóstico elaborado refere-se exclusivamente à amostra da população pesquisada e está baseado unicamente nas respostas ao questionário. Para garantir maior representatividade às respostas e assertividade no diagnóstico, deve-se buscar uma amostra maior da população a ser pesquisada e, necessariamente, algumas rodadas de discussões e entrevistas, tanto como os empregados, quanto líderes e gerentes locais para que sejam validadas as constatações.

7. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

7.1. Conclusões

O objetivo geral estabelecido no início deste trabalho foi atingido ao ser possível investigar por meio de um questionário que propiciou o diagnóstico de cultura e competências, as lacunas de capacitação das equipes e das lideranças envolvidas nas atividades de movimentação de petróleo, derivados e gás natural, nos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas.

Quanto aos Objetivos Específicos, também foram atingidos.

A identificação das causas das falhas humanas das áreas operacionais de movimentação de petróleo, derivados e gás natural, foi possível traçar um paralelo entre os resultados da Empresa Nacional e seus pares globais, indicando a ocorrência de problemas sistêmicos no que diz respeito à mão de obra contratada (maior vítima de acidentes e fatalidades); falha na análise de riscos do ambiente e tarefa, falha na tomada de decisão, além de falhas nas condições organizacionais, tais como: padrões de trabalho inadequados procedimentos e supervisão inadequada. Comparando os números apresentados pela Empresa Nacional e por seus similares do ramo de petróleo, observa-se que, infelizmente, as causas são recorrentes, indicando que as metodologias em uso a análise dos riscos e indicação de medidas preventivas ainda são insuficientes para garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos.

Portanto, independente da cultura sócio técnica vigente, são esperadas diversas semelhanças entre os erros humanos causadores dos acidentes, uma vez que é da natureza humana falhar, principalmente quando os eventos iniciadores não foram previstos e portanto não detalhados em procedimentos e treinamentos.

Quanto ao objetivo de identificação do nível de preparação das equipes para enfrentamento de situações anormais, foi atingido ao elencar métodos, incluindo aqueles relacionados à investigação de acidentes, e testar ferramentas para mapear as competências necessárias e pontuar as deficiências, visando a adequação através da elaboração de um plano de treinamento e capacitação

que, conforme a teoria e os exemplos práticos indicaram, requerem a execução de atividades práticas em simuladores ou exercícios simulados.

No que diz respeito a mapear os aspectos sócio técnicos envolvidos e indicar possíveis falhas de comportamento em função da cultura brasileira, a utilização de metodologias de análise de confiabilidade humana com foco em análise sócio técnica, permitiu estabelecer um paralelo entre a cultura brasileira da informalidade e da versatilidade, aliada a uma formação educacional heterogênea, pode potencializar com a falta de apego ao uso de procedimentos escritos e a prática de padrões informais. No caso dos brasileiros, alguns traços culturais são relevantes e devem ser trabalhados cuidadosamente para que seja possível obter o melhor resultado de segurança, a saber: Minimização do "jeitinho brasileiro", considerando a flexibilidade e a aversão à disciplina e a tendência a transferir a responsabilidade; Ênfase na conscientização do risco operacional e do comportamento seguro através da prática da utilização de equipamentos de proteção e uso dos procedimentos escritos; Ênfase nas características culturais favoráveis, como a criatividade e o senso de equipe para o aprendizado com os acidentes e suas experiências, gerando estratégias de intervenção e correção de desvios.

Quanto ao modelo dos procedimentos a ser utilizado, cabe realizar o diagnóstico da cultura e características sócio técnicas da força de trabalho considerando os traços de criatividade, flexibilidade e a diversidade da formação educacional entre as diversas camadas sociais e regiões geográficas.

No entanto, pontuando especificamente a Empresa Nacional utilizada neste estudo, ficou evidente que a cultura de segurança pode ser fomentada e incentivada com sucesso, requerendo para isto a adoção de ferramentas que apontem para uma melhor capacitação da mão de obra contratada.

Ao buscar subsídios para responder ao questionamento inicial sobre como utilizar as características culturais brasileiras para o aumento da segurança operacional, ficou evidente que algumas características e comportamentos brasileiros podem ser potencializados, tais como: o espírito de equipe, a mesma versatilidade e a criatividade, dentro de limites que enfatizem as práticas seguras.

7.2. Propostas para Trabalhos futuros

O trabalho apresentado não encerra o diagnóstico de lacunas de competências das equipes. Pelo contrário, abre mais uma oportunidade no entendimento das situações que são características das instalações industriais do ramo petróleo. Sendo assim, alguns temas específicos podem ser objeto de futuros estudos:

- 1. Desenvolvimento de modelos de capacitação, com ênfase no mapeamento dos aspectos sócio técnicos envolvidos, que priorize ferramentas para reconhecer necessidades e selecionar equipes altamente produtivas com foco em segurança de processo.**

Cabe à Alta Administração estabelecer a política corporativa de segurança de processos e seus valores, divulgá-las intensamente e prover os recursos financeiros e tecnológicos para implantá-la. Além disto, demonstrar que segurança é um valor inquestionável para a empresa.

Cabe aos gestores de mais alto cargo numa unidade operacional, servir de meio de comunicação e divulgação da política empresarial e seus valores, além conjugar o discurso de segurança de processos e os resultados financeiros da unidade operacional.

Neste aspecto devem selecionar e capacitar as lideranças operacionais (supervisores) para colocar em prática a segurança de processos no dia a dia operacional. Devem estar capacitados para a conjugar a urgência das rotinas de operação e os valores da cultura organizacional voltada para segurança de processos.

A partir do comportamento e das ações deste líder é moldado o perfil de segurança de processo adotado pela equipe. Deste líder não espera usar o discurso de segurança para não operar, pois causa prejuízos e baixo desempenho. Também não é esperado produzir a qualquer custo, fragilizando os valores da cultura de segurança.

A expectativa é que o líder mantenha uma postura responsável sobre os conceitos de segurança, atento aos riscos dos processos, para os detalhes da rotina e para o comportamento dos membros da equipe. Ou seja, que mantenha a postura crítica sobre os processos e sobre

as pessoas, atuando para antecipar problemas e corrigir posturas indesejadas.

Nas situações fora da rotina ou nas emergências, é esperado que este líder esteja preparado para guiar a equipe na solução dos problemas e o enfrentamento as situações anormais. Esta preparação deverá ser garantida por programas consistentes, garantidos pelos Gestores locais e Alta Administração, fechando o círculo virtuoso para o fortalecimento da cultura voltada para a segurança dos processos.

2. Confirmar a aplicabilidade do Diagnóstico de Lacunas em outros segmentos além do ramo petroquímico.

A expectativa é que sejam aplicáveis pois, nos registros de acidentes compilados pelo IOGP ocorreram situações muito semelhantes, independente da empresa ou do país. Foram detectadas causas associadas às falhas na cultura de segurança das empresas (falha no programa de treinamentos e capacitação; padrões de trabalho inadequados, falha na identificação dos riscos); ao comportamento dos trabalhadores (falha na tomada de decisão); à qualificação da força de trabalho (baixa percepção de risco das equipes terceirizadas; falta de procedimentos específicos ou falha no entendimento dos procedimentos).

3. Desenvolver indicadores de desempenho para o acompanhamento dos programas voltados para o preenchimento das lacunas de competências mapeadas por estudos semelhantes.

Dez anos separam os acidentes de Texas City (2005) e do FPSO CSM (2015) e a mensagem sobre a importância do fortalecimento da Cultura de Segurança de Processo continua válida. Portanto, o desenvolvimento de indicadores específicos para acompanhamento de programas de capacitação poderão ajudar a estabelecer metas realistas para o desenvolvimento de competências, de acordo com o público e a necessidade da empresa.

4. Análise de adequação dos procedimentos operacionais às características culturais regionais e o desenvolvimento de modelos com foco em enfrentamento de situações anormais e emergências.

Ao analisar os aspectos culturais do Brasil, é perceptível que as iniciativas para fomentar a cultura voltada para a segurança de processos devem, necessariamente, considerar a cultura local.

Esta mesma linha de trabalho deve ser adotada para o desenvolvimento de modelos de procedimentos adequados às situações de risco vivenciadas pela força de trabalho envolvida. Alguns traços culturais são relevantes e devem ser trabalhados:

- a. Minimização do "jeitinho brasileiro", considerando a flexibilidade e a aversão à disciplina e a tendência a transferir a responsabilidade;
- b. Ênfase nas características culturais favoráveis, como a criatividade e o senso de equipe, gerando estratégias eficazes de correção de desvios;
- c. Ênfase na conscientização do risco operacional e do comportamento seguro através da prática da utilização de equipamentos de proteção individual, análise previa dos riscos das tarefas e uso dos procedimentos escritos.

8. BIBLIOGRAFIA

ALEXANDRE, J.W.C; ANDRADE, D.F.; VASCONCELOS, A P; SOUZA e BATISTA, M. J. **Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item.** XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, Brasil (2003).

ALMEIDA, I. M. **Abordagem sistêmica de acidentes e sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho.** INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.1, n.2, Artigo 1, dez 2006. <http://www.interfacehs.sp.senac.br> consulta em 23/11/2014.

ÁVILA FILHO, S., CARVALHO, A.C.. **Human factors assessment to avoid accident at LPG industry.** 4th Latin American Conference on Process Safety, IBP454_12. Rio de Janeiro. 3/7/2012.

ÁVILA FILHO, S., KALID, R.A., CARVALHO, A.C., SOUSA, C.R. **Influência da Cultura Brasileira no Comportamento do Trabalhador e na Disciplina Operacional.** ABRISCO 2015.

ÁVILA FILHO, S. **Etiologia das Anormalidades Operacionais na Indústria: Um modelo para Aprendizagem.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

ÁVILA FILHO, S.; CARVALHO, A.C.F., PORTELA G., COSTA, C. **Learning environment to take operational decision in emergency situation.** 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, 2015. <http://www.ahfe2015.org> Elsevier Science Direct, 2015.

ÁVILA FILHO, S; FIGUEIRÔA FILHO, C.L.S.; PESSOA, F.L.P.; ANDRADE, J.C. **Análise de Falha na Tarefa, fases de identificação, execução e análise.** 17^o Congresso de Engenharia Química. Pernambuco, 2008.

ÁVILA FILHO, S.; SOUSA, C.R.O.; CARVALHO, A.C.F. **Assessment of complexity in the task to define safeguards against dynamic risks.** AHFE 2015 (6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences). Elsevier ScienceDirect. Las Vegas, EUA. <http://www.ahfe2015.org> em 26/7/2015.

ÁVILA FILHO, S. **Dependent Layer of Operation decision analyzes (LODA) to calculate Human Factor, a simulated case with PLG event.** 7th Global Congress on Process Safety. Chicago, Illinois. 2011.

BAKER, J. A. III. **The Report - The BP U.S. Refineries Independent Safety Review Panel.** EUA, 2007. <http://www.csb.gov>

BARROS B.T. e PRATES M.A.S., **O estilo brasileiro de administrar.** São Paulo: Atlas. 1996.

BOMFIM, R.A. **Competência profissional: uma revisão bibliográfica.** Revista **Organização Sistêmica** |vol.1 – nº 1| Jan – Jun 2012.

CASTRO, C.M. **Os Tortuosos Caminhos da Educação Brasileira: Pontos de Vista Impopulares**. Porto Alegre: ABDR. 2014.

CCPS, Center for Chemical Process Safety, **Guidelines for Investigating Chemical Process Incidents**, 2nd Edition, NY: American Institute of Chemical Engineers. Wiley Inter-Science. New York. 2003.

CSB, U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. **Investigation Report nº 2005-04-I-TX - Refinery Explosion and Fire**. EUA, 2005. <http://www.csb.gov>

DALMORO, M. e VIEIRA, K. M.. **Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?** RGO - Revista Gestão Organizacional, Vol. 6. 2013

EEC Project Safbuild. **Note No. 13/06. Revisiting the “Swiss Cheese” model of accidents**. October 2006.

EMBREY, D. e ZAED, S. **A set of computer based tools identifying and preventing human error in plant operations**. <http://www.humanreliability.com>, 2007.

EMBREY, D e HENDERSON, J. **The UK Experience in Managing Risks arising from human error in the oil and gas sector**. 7th Global Congress on Process Safety, 2011.

EMBREY, D. **Preventing Human Error: Developing a Consensus Led Safety Culture based on Best Practice**. Human Reliability Associates Ltd. 2000.

EMBREY, D. **Understanding Human Behavior and Error**. Human Reliability Associates. <http://www.humanreliability.com>. (2003) Consulta em 26/7/2015.

FIALHO, F. e SANTOS, N. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. Curitiba, Gênese. 1995.

FLEURY, M. T. L. e FLEURY, A. **Construindo o Conceito de Competência**, RAC: 183-196, 2001.

FREITAS A. B., **Traços brasileiros para uma análise organizacional**. em MOTTA F.C.P. e CALDAS M.P. 1997 “Cultura Organizacional e Cultura Brasileira”, São Paulo: Atlas. 1997.

GARCIA, K. C. **Análise dos sinais precursores do acidente da P-34**. 2^o Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo & Gás. Rio de Janeiro, 2003.

GAWANDE, A. **The Checklist Manifesto - How to Get Things Right**. Metropolitan Books, 2009.

GERHARDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HOFSTEDE, G. **Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations**. 2nd Edition, California: Sage Publications. 2001.

HOLANDA, S.B. **Raízes do Brasil**. São Paulo: Cia das Letras. 2015.

HOLLNAGEL, E. **Human reliability analysis: Context and control**. London: Academic Press, 1993.

HOLLNAGEL, E. **A cognitive task analysis of the SGTR scenario**. Final Draft. Version 1.0, November 1995. Consulta em www.nks.org

HUGO, J. **The semiotics of control room situation awareness**. The Fourth International Cyberspace Conference on Ergonomics. Johannesburg: International Ergonomics Association Press. <https://www.researchgate.net>. 2005.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anízo Teixeira. **Censo da Educação Superior 2015**. <http://portal.inep.gov.br>

IOGP - International Association of Oil & Gas Producers. **Safety performance indicators – 2014 data**. Em: <http://www.iogp.org> consulta em 28/08/2016.

KLETZ, T. **Accident Investigation – Missed Opportunities**. Symposium Series n°. 148. IChemE. <https://www.icheme.org>. 2001.

KLETZ, T. **How NOT to Investigate an Accident**. Symposium Series n°. 156. Hazards XXII. IChemE. 2011. <https://www.icheme.org>

KLETZ, T. **Learning from Accidents**. 3a Edição. Gulf Professional Publishing. 2011. <http://www.nigc.ir>

LEES, F.P. **Loss Prevention in the Process Industries. Hazard Identification, Assessment and Control**. Reed Educational and Professional Publishing, 2ª Edição (1996)

LLORY, M. **Acidentes industriais: O custo do silêncio**. Rio de Janeiro – RJ: Multimais Editorial Produções Ltda., 1999.

LORENZO, D. K. API Publication 770. **A Manager's Guide to Reducing Human Errors Improving Human Performance in the Process Industries**. American Petroleum Institute, Inc. 2001.

MAIA, L. X.; GONÇALVES, M.S.; CELESTINO, P.G. e FIGUEIREDO, M G. Um diagnóstico da organização do trabalho nas plataformas petrolíferas da Bacia de Campos e a influência dos investimentos em meio ambiente, saúde e segurança. ENEGEP 2003. Ouro Preto, MG, Brasil, 2003.

MARINHA DO BRASIL. **Relatório de Investigação de Segurança Marítima. Explosão com vítimas na plataforma “FPSO Cidade de São Mateus”**. Diretoria de Portos e Costas, <https://www.dpc.mar.mil.br>. Brasil. 2015.

MERRIAM-WEBSTER. Dicionário. Consultado em <http://www.merriam-webster.com>, em 25/3/2015.

MOSLEH, Y. e CHANG, A.H. **Model-based human reliability analysis: prospects and requirements**. Reliability Engineering and System Safety 83, páginas 241–253 (2004)

MPS - Ministério da Previdência Social - **AEPS 2013 Anuário Estatístico da Previdência Social**. <http://www.previdencia.gov.br> em 20/1/2015.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil -. **Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho 2012**. Consultado www.fundacentro.gov.br em 13/2/2015.

OGLE A. R.; MORRISON III, D.; CARPENTER, A.R. **The relationship between automation complexity and operator error**. Journal of Hazardous Materials 159, páginas 135–141(2008).

OIT – Organização Mundial do Trabalho. **Perfil do trabalho decente no Brasil: um olhar sobre as unidades da Federação**. Consultado em <http://www.ilo.org> em 25/3/2015, 2012.

PEREZ, M.I.L., **Competência: uma noção plástica, polissêmica e polimorfa**. Práxis Educacional, Vol. 1, No 1. <http://periodicos.uesb.br>. 2005.

PERROW, C. **Normal Accidents: Living with High Risk Technologies**. New Jersey: Princeton University Press. Basic Books, NY, 1984.

PETROBRAS, 2013. **Relatório de Sustentabilidade**. Consulta em <http://www.investidorpetrobras.com.br> em 25/3/2015.

PHILLIPS, L. D., P. HUMPHREYS, D. E. EMBREY, and D. L. SELBY, **A Socio-Technical Approach to Assessing Human Reliability (STHR)**, Appendix C, Pressurized Thermal Shock Evaluation of the H. B. Robinson Unit 2 Nuclear Power Plant, NUREG/CR-4183, U.S. Nuclear Regulatory. Commission, Washington, DC, September 1985.

PRICEWATERHOUSE&COOPERS. **Millennials-work. Geração do milênio no emprego. Reformulando o ambiente de trabalho**. Consulta em <https://www.pwc.com.br>, em 20/1/2015, 2011.

PORTELA. Geraldo. **Gerenciamento de Riscos Para a Indústria de Petróleo e Gás**, 1ª edição. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2015.

RASMUSSEN, J. **Skills, rules, and knowledge; Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models**. IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, SMC 13, 257-266. <http://reliability.com>. (1983).

REASON, J. **Human Error**. Inglaterra. Cambridge University Press. 1990.

SEBZALI, Y.M. e WANG, X.Z. **Joint analysis of process and operator performance in chemical process operational safety**. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 15, páginas 555–564 (2002).

STEFANO, F., e MAIA JÚNIOR, H. **Brasil leva surra dos EUA em produtividade**. Consulta em www.exame.abril.com.br, em Fevereiro, 2015.

STEIN, J. **Millenials: The Me Me Me Generation**. Time Magazine. Consulta em <http://time.com> Maio, 2013.

TELEFÓNICA. **Global Millennial Survey Today's young adults: the leaders of tomorrow**. Consulta em <http://survey.telefonica.com> em 20/1/2015. 2014.

TIMOSSI, L. S.; SANTOS JUNIOR, G. e FRANCISCO, A.C. **Procedimentos no planejamento de amostras em pesquisas sobre qualidade de vida**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.

WATERSON, Patrick; ROBERTSON, M.M.; COOKE, N.J.; MILITELLO, L., ROTH, E. e STANTON, N.A. **Defining the methodological challenges and opportunities for an effective science of sociotechnical systems and safety**. <http://www.tandfonline.com/loi/terg20>

ZARIFIAN, P. **Objetivo Competência: Por uma nova Lógica**. Editora Atlas, (2001).