



# UFBA

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

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

ESIRON TARCIO DANTAS CRUZ

PROPOSTAS DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS  
PARA BLOQUEIOS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS  
DURANTE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS

**PEI**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial

**SALVADOR  
2016**



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

**ESIRON TARCIO DANTAS CRUZ**

**PROPOSTAS DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS  
PARA BLOQUEIOS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS  
DURANTE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS**

Salvador  
2016

**ESIRON TARCIO DANTAS CRUZ**

**PROPOSTAS DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS  
PARA BLOQUEIOS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS  
DURANTE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Salvador Ávila Filho

Salvador  
2016

---

C957 Cruz, Esiron Tarcio Dantas.

Propostas de ferramentas de gestão de riscos para bloqueios de acidentes industriais durante mudanças organizacionais/ Esiron Tarcio Dantas Cruz. – Salvador, 2016.

116 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Salvador Ávila Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2016.

1. Indústria – Segurança do trabalho. 2. Confiabilidade (Engenharia). 3. Administração - Riscos. I. Ávila Filho, Salvador. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDD: 363.11

---

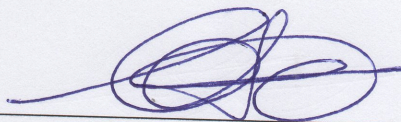
**PROPOSTAS DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS  
PARA BLOQUEIOS DE ACIDENTES INDUSTRIAIS  
DURANTE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS**

**Esiron Tarcio Dantas Cruz**

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia – UFBA, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de mestre em Engenharia Industrial.

Examinada por:

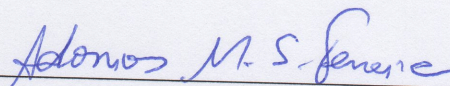
Prof. Dr. Cristiano Hora de Oliveira Fontes



Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas

Universidade Federal da Bahia – UFBA – Escola Politécnica

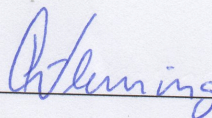
Prof. Dr. Adonias Magdiel Silva Ferreira



Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia – Brasil

Universidade Federal da Bahia – UFBA – Escola Politécnica

Prof. Dr. Paulo Victor Fleming



Doutorado em Tecnologia Industrial pela Universidade de Bradford- Grã-Bretanha

Salvador  
2016

Aos meus pais, Maria Quitéria e José Esiro

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo maior de todos os sentimentos, o amor e pela luz.

Aos meus pais, irmãos, minha família, por ter oferecido o dom da vida e incentivos diários de crescimento pessoal e em especial a minha esposa Carolina a qual sempre esteve ao meu lado em todas as decisões com uma admirável compreensão por minhas ausências em prol desse trabalho e por ter me dado, durante o mestrado, dois grandes homens da minha vida: Arthur e Davi. Por eles tudo.

Ao meu orientador, Professor Doutor Salvador Ávila Filho, pelo cuidado acima de obrigação no direcionamento desse trabalho, por estimular o aprendizado, apresentando os caminhos didáticos que devem ser trilhados em busca do conhecimento e principalmente por fomentar a discussão do gerenciamento de riscos dinâmicos com o foco na segurança de processo.

À Petrobras e, em especial, a João Bosco Machado, por valorizar o conhecimento como poder de transformação profissional e alavanca de desenvolvimento empresarial, exercendo com brilhantismo o seu papel de liderança, sempre disposto a oferecer oportunidades para quem busca.

Aos amigos e contínuos companheiros da Petrobras, que sempre estiveram à disposição para elevar a análise das discussões e que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos supervisores e grandes líderes da Petrobras que participaram ativamente e ofereceram as suas percepções com fonte essencial de desenvolvimento da tese.

À UFBA, ao PEI, seus professores e funcionários, por serem o guia para a realização desse resultado, oferecendo o ensinamento e a estrutura necessária, assim como os meus amigos do mestrado, por ter dividido toda a luta e disponibilizando sempre o apoio que precisava.

A todos aqueles, que embora não citados nominalmente, contribuíram direta e indiretamente para a execução deste trabalho.

CRUZ, Esiron Tarcio Dantas. **Propostas de Ferramentas de Gestão de Riscos para Bloqueios de Acidentes Industriais Durante Mudanças Organizacionais.** \_\_\_\_\_, 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

## RESUMO

A linha mestre de desenvolvimento desse trabalho se define pela proposta de ferramentas que possibilitem bloqueios para novas ocorrências de acidentes industriais. O levantamento dos grandes desastres industriais já vivenciados no mundo e suas análises disponibilizadas foram os insumos necessários para estudos e propostas de ações que objetivam o bloqueio dos desvios potenciais já conhecidos. A partir de interpretação da pesquisa realizada com os supervisores e líderes operacionais de uma grande companhia de Petróleo e a consolidação dos sintomas atualmente presente na organização, foi possível estabelecer duas grandes estratégias de gerenciamento de riscos que possibilitam uma maior segurança nas operações de alta complexidade operacional, principalmente quando esta companhia passa por mudanças organizacionais. O conceito da confiabilidade humana e erros por fator humano é ampliado para além da linha de execução física da tarefa, alcançando a linha gerencial imediata e cadeia superior, como forma de atingir um resultado muito mais eficaz e confiável. O resultado se apresenta em uma contribuição real do estudo, com a proposta do Comitê de Confiabilidade Humana para análise de ações organizacionais e o procedimento da análise de riscos a partir do *Check List* específico para mudanças organizacionais de forma a ampliar a segurança dos processos e, ao menos, elevar a análise dos riscos em busca de modelos operacionais seguros, oferecendo à liderança diretamente envolvida na operação, a melhoria na tomada de decisão para ações críticas, resultando em operações seguras, para a equipe, sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: Segurança de processo, Confiabilidade Humana. Acidentes industriais, lideranças, riscos.



CRUZ, Esiron Tarcio Dantas. **Propostas de Ferramentas de Gestão de Riscos para Bloqueios de Acidentes Industriais Durante Mudanças Organizacionais.** \_\_\_\_\_ . 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

## **ABSTRACT**

The development master line of this work is defined by the proposed tools that allow locks to new occurrences of industrial accidents. The survey of major industrial disasters ever experienced in the world and its analysis available, were the necessary inputs for studies and proposals for action aimed at blocking of potential deviations known. From the interpretation of the survey with supervisors and operational leaders of a large company Oil and consolidation of symptoms currently present in the organization, it was possible to establish two major risk management strategies that provide increased safety in highly complex operational operations especially when this company goes through organizational changes. The concept of human reliability and error by human factor is expanded beyond the physical execution of the task line, reaching the immediate and higher chain management line, in order to achieve a more effective and reliable result. The result is presented in a real contribution of the study, with the proposal of the Human Reliability Committee for analysis of organizational actions and the procedure of risk analysis from the specific Check List for organizational changes in order to increase the safety of the process and at least raise the analysis of risk in search of safe operating models, offering leadership directly involved in the operation, improvement in decision making for critical actions resulting in safe operations, to the staff, society and the environment.

Keywords: Process Safety , Human Reliability , Accidents industries, leadership, risk.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Pirâmide de Bird.....	24
Figura 2 Consumo de Energia no Mundo até 2014.....	28
Figura 3 Total de Acidentes Industriais entre 1974 - 1987 com mais de 50 Óbitos, ou mais de 100 Lesionados ou mais de 50 Milhões de Dólares em Prejuízo..	29
Figura 4 Fluxo de Execução da Pesquisa .....	54
Figura 5 Tela de Apresentação da Pesquisa .....	60
Figura 6 Fluxo de Análise de Mudanças Organizacionais.....	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Acidentes químicos ampliados em nível global com mais de 20 óbitos do início do século até 1984 .....	36
Quadro 2	Mudanças técnicas .....	48
Quadro 3	Resposta da pergunta 01 .....	65
Quadro 4	Resposta da pergunta 02.....	66
Quadro 5	Resposta da pergunta 03.....	68
Quadro 6	Resposta da pergunta 04.....	69
Quadro 7	Resposta da pergunta 05.....	71
Quadro 8	Resposta da pergunta 06.....	73
Quadro 9	Resposta da pergunta 07.....	74
Quadro 10	Resposta da pergunta 08.....	75
Quadro 11	Resposta da pergunta 09.....	77
Quadro 12	Resposta da pergunta 10.....	78
Quadro 13	Resposta da pergunta 11 .....	79
Quadro 14	Resposta da pergunta 12.....	81
Quadro 15	Resposta da pergunta 13.....	82
Quadro 16	Resposta da pergunta 14.....	83
Quadro 17	Resposta da pergunta 15.....	84
Quadro 18	Resposta da pergunta 16.....	86
Quadro 19	Resposta da pergunta 17.....	87
Quadro 20	Resposta da pergunta 18.....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AICHE	American Institute of Chemical Engineers
API	American Petroleum Institute
BP	British Petroleum
CARMAN	Consensus Based Approach to Risk Management
CCPS	Center for Chemical Process Safety
EEC	Economic European Communities
EPA	Environmental Protection Agency
EXXON	Exxon Mobil Corporation
GET	Grupo de Estudos Tripartite
LOPA	Layers of Protection Analysis
MOC	Management of Change
OCM	Organizational Change Management
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONGs	Organizações não Governamentais
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
O&G	Oil and Gás
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SIS	Sistema Instrumentado de Segurança
UNECE	Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	15
1.2	MOTIVAÇÃO DA PESQUISA .....	18
1.3	OBJETIVOS.....	19
1.3.1	Geral .....	19
1.3.2	Específicos .....	19
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	20
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>MUDANÇAS TÉCNICAS E ORGANIZACIONAIS</b> .....	<b>47</b>
3.1	GESTÃO DA MUDANÇA FÍSICA E DO TRABALHO .....	47
3.1.1	Mudanças Tecnológicas .....	48
3.1.2	Mudanças de Controle de Processo.....	49
3.1.3	Mudanças de Planejamento e Controle da Produção.....	49
3.2	A NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO NA GESTÃO DE MUDANÇA.....	50
3.3	GESTÃO DA MUDANÇA ORGANIZACIONAL (OCM).....	51
<b>4</b>	<b>PESQUISA OPERACIONAL DAS LIDERANÇAS</b> .....	<b>52</b>
4.1	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	52
4.1.1	Fluxo de Execução da Pesquisa.....	53
4.1.2	Estudo Aplicado .....	55
4.1.3	Estudo de Caso .....	55
4.1.4	Pesquisa de Campo.....	57
4.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	61
4.3	RESULTADOS DA PESQUISA .....	62
4.3.1	Análise dos Resultados e Discussão .....	63
<b>5</b>	<b>ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA TOMADA DE DECISÃO</b> .....	<b>94</b>
<b>6</b>	<b>GESTÃO DA MUDANÇA ORGANIZACIONAL, RISCOS E FERRAMENTAS DE CRONTOLE</b> .....	<b>96</b>
<b>7</b>	<b>TIPOS DE ANÁLISE DO COMITÊ DE CONFIABILIDADE HUMANA</b> .....	<b>100</b>
<b>8</b>	<b>EXERCÍCIO DE APLICAÇÃO</b> .....	<b>101</b>
8.1	ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO .....	102

8.1.1	Aplicação da Lista de Verificação e Parecer do Comitê de Confiabilidade Humana .....	102
8.1.2	Perfil da Liderança para Prevenção e Controle de Eventos por Mudanças .	103
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>105</b>
9.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	105
9.2	CONCLUSÃO.....	105
9.3	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS .....	107
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>109</b>
	<b>APÊNDICE A – PESQUISA PARA CONCLUSÃO DE MESTRADO. GERENCIAMENTO DE RISCOS.....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE B – CHECK-LIST GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS .....</b>	<b>116</b>



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os grandes acidentes industriais, ou também conhecidos como acidentes industriais ampliados são altamente marcantes e temidos pela população devido à histórica característica de gerar danos à saúde humana, meio ambiente e patrimonial em alto potencial. Esses acidentes surgiram com o próprio processo de industrialização e desenvolvimento de novas tecnologias de produção ocorridos nas sociedades contemporâneas a partir da Revolução Industrial.

Segundo a Diretiva de Seveso, de 1982, do Conselho das Comunidades Européias, esses tipos de acidentes provêm de "uma ocorrência, tal como uma emissão, incêndio ou explosão envolvendo uma ou mais substâncias químicas perigosas, resultando de um desenvolvimento incontrolável no curso da atividade industrial, conduzindo a sérios perigos para o homem e o meio ambiente, imediatos ou a longo prazo, internamente e externamente ao estabelecimento".

Passamos pelos maiores desastres industriais nas últimas décadas e ainda não possuímos a convicção que não poderemos falhar novamente. Os modelos de padronização e capacitação de mão de obra evoluíram, os equipamentos trazem um pacote de segurança com base nas falhas desenvolvidas e potenciais estudados. Focamos na capacidade da falha humana na execução da tarefa e desenvolvemos procedimentos aprimorados, sistemas de controle redundantes que não são capazes de bloquear todos os desvios com alto potencial.

A segurança dos processos e das instalações é intrínseca ao projeto que concebe o modelo produtivo e adicionalmente são desenvolvidos diversos estudos e programas que elevam a segurança de processo. A gestão de segurança de processo é uma grande aliada para um bom desempenho das empresas e engloba etapas diferentes de um empreendimento, desde a sua concepção ao encerramento das atividades.

É possível encontrar várias definições para a gestão de segurança de processo, mas de acordo com *Center for Chemical Process Safety (CCPS)*, criado pela *American Institute of Chemical Engineers (AIChE)* em 25 de março de 1985



após o acidente de Bhopal na Índia, a gestão de segurança de processo é “Um sistema de gestão que está focado na prevenção, preparação, mitigação, resposta e na restauração de liberações catastróficas de produtos químicos ou de energia a partir de um processo associado com uma instalação.”

Os especialistas evoluíram nas análises e investigação de acidentes e incidentes. Relatórios bem elaborados e técnicos fazem parte desse árduo trabalho. Surge então a importância do controle no gerenciamento de mudanças, focado nos padrões, no controle de documentação, nas adequações de instalações e equipamentos e até no gerenciamento humano, porém ainda não suficiente para garantir que histórias drásticas da indústria química e petroquímica não voltarão a se apresentar.

Evoluindo ainda mais é preciso analisar os verdadeiros pilares que sustentam uma organização. Vivemos uma época de resultados cada vez mais imediatos, onde é preciso produzir mais com menos, é preciso apresentar aos investidores planos de ações cada vez mais atraentes ou corre-se o risco de não ter o suporte financeiro que sustenta o programa estratégico de uma companhia. A economia precisa de mudanças físicas nas tecnologias para atender aos desafios de alteração da qualidade, quantidade e custo de produção.

Nesse aspecto é comum observar que os gerentes não permanecem estáveis por um razoável tempo, seja por resultados de sua gestão ou por mudanças de modelo organizacional de uma macro gestão. O mercado exige que cada novo gerente apresente resultados diferentes e para isso algumas medidas são realizadas em velocidades incompatíveis com o perfil de mudança exigida pela segurança de processo da indústria.

O CCPS Center for *Chemical Process Safety* , com a finalidade de regulamentar as medidas de proteção para garantia da segurança dos processos industriais, identificou a necessidade de evolução nos planejamentos de mudanças organizacionais, publicando em 2012 o *Guidelines for Managing Process Safety Risks During Organizational Change*.(Orientações para gerenciamento de riscos e segurança de processo durante mudanças organizacionais).

Analisando as mudanças organizacionais, as percepções de gerenciamento de riscos são ampliadas a aspectos muito maiores ao até então analisados e é assumida uma característica dinâmica, como a forma justificar cada nova origem.

Nesse propósito é possível perceber aspectos subjetivos que potencializam o acidente, mas que não são visíveis na primeira análise.

É preciso também reconhecer a confiabilidade humana, não somente na execução da tarefa, mas também no comportamento gerencial, uma vez que apesar de gerente, existe um homem com a mesma capacidade de falha, em papéis diferentes, mas propício às mesmas regras de desvio de comportamento esperado. Assumir que os gerentes de uma organização são passíveis de falhas é uma grande evolução quando se estuda eventos que potencializam acidentes.

Pelo potencial dano que um acidente industrial pode causar em todos os sistemas envolvidos, decisões de estratégias que são impactantes na segurança de processo e instalações não devem ser desenvolvidas sem uma reanálise e envolvimento de um comitê técnico especializado. Não se trata de decisões que trazem resultados econômicos ou indicadores de gestão, mas sim de decisões que podem resultar em condições inseguras de operação, fragilidade nos sistemas de controle e falha no gerenciamento dos riscos.

Culturalmente as organizações buscam encontrar na linha de execução os eventos motivadores de acidentes, muitas vezes recaindo no próprio acidentado. Essa prática é facilmente entendida quando se pensa no ponto de vista da justificativa e tratamento da ocorrência, pois desta forma se entende que foi um caso isolado de indisciplina operacional sem desdobramentos de impactos gerenciais.

Conforme Llorry(2001) “ Os executivos têm papel determinante na segurança e na gênese dos acidentes. É o trabalho deles que se precisa analisar e conhecer melhor, sobretudo em relação à segurança. Será que, em geral, os executivos aceitariam submeter-se aos mesmos protocolos de observação? Aceitariam ser objetos de estudo, pesquisa, para o progresso do conhecimento?”

Assim cada novo evento de acidentes e incidentes, analisando somente pelo método convencional da execução da tarefa, não gera o aprendizado necessário para o bloqueio de novos eventos, pois existe em cada ocorrência a necessidade de buscar em uma escala superior, comportamentos organizacionais que fragilizaram o sistema de proteção estabelecido, ainda que não expostos.

Esse trabalho busca analisar as principais ocorrências de acidentes industriais já registrados no mundo, com foco nos estudos específicos e suas causas reais já esclarecidas, aprender com a literatura específica disponível, oferecendo como

resultado ferramentas que possam mitigar potenciais riscos assumidos pela organização quando mudanças organizacionais são implementadas.

Reconhecendo que o estudo de gerenciamento de riscos gerados por mudanças organizacionais nos últimos cinco anos passa por uma evolução de discussão é importante entender que ainda não está formulado o melhor modelo para gerenciamento desses riscos dinâmicos, portanto a contribuição será oferecida como propostas de modelos de trabalho que visam bloquear um acidente, preservando sempre a integridade das pessoas, meio ambiente e instalações.

## 1.2 MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

O avanço no estudo de gerenciamento de riscos operacionais trazem, além do conhecimento, questionamentos contínuos referentes a desvios já presenciados em acidentes industriais. O grande valor do conhecimento não é só o entendimento conceitual e sim a aplicabilidade desse conceito na busca da evolução humana. Sempre vem a busca por novos bloqueios pra obter a condição mínima operacional que é a segurança.

Os questionamentos que motiva:

- Porque não se consegue evitar desvios e incidentes e conseqüentemente os acidentes?

- Porque ainda não se encontra um modelo que assegure a integridade das operações em atendimento à evolução da tecnologia?

Diante desses questionamentos e dos diversos modelos debatidos com os especialistas do mestrado surge a demanda de oferecer como resultado de um estudo aprofundado e de uma vasta pesquisa real aplicada, ferramentas de auxílio para obtenção do estado de segurança de processo.

O conhecimento prático e a vivência de 14 anos de trabalho dentro da indústria petroquímica formaram a base de estruturação do estudo e ao mesmo tempo a facilidade de permear em assuntos técnicos e específicos da indústria. Esse estudo não tornaria completo se não objetivasse a entrega real de uma ferramenta que auxilie a gestão na tomada de decisão quando se questiona a segurança de processo e um potencial acidente.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Geral

Busca-se neste trabalho estudar as principais ocorrências de acidentes industriais ampliados no mundo, reconhecendo nos registros e estudos específicos de cada acidente, a contribuição das mudanças organizacionais como causa de acidentes industriais. Uma leitura real do atual estágio de uma grande companhia de petróleo é apresentada através da aplicação de uma pesquisa de campo com os líderes supervisores de unidades de operações complexas. Como forma de transformar o conhecimento adquirido em ações reais e utilização na indústria espera-se transformar o conhecimento oferecendo ferramentas de controle dos riscos dinâmicos, que ampliem a análise dos riscos, e possam evidenciar potenciais acidentes de forma clara para aos líderes supervisores que estão nas atividades operacionais críticas. Espera-se bloquear os riscos de acidentes que as mudanças organizacionais apresentam e que não são evidenciados nos estudos convencionais de segurança, preservando as pessoas e os ativos operacionais.

### 1.3.2 Específicos

Focando no objetivo principal é estabelecido um desdobramento em objetivos específicos:

- ✓ Levantar dados de percepção organizacional com os supervisores de plantas operacionais de uma grande empresa.
- ✓ Desenvolver teses que avaliem o atual estágio em uma grande empresa para evoluir no conceito de mudanças organizacionais e suas contribuições nos riscos de acidentes.
- ✓ Oferecer novos recursos de análise de riscos de acidentes para as lideranças, melhorando a tomada de decisão em ocorrências operacionais críticas com a ferramenta de *Chuck List* para verificação de riscos inseridos durante mudanças organizacionais.
- ✓ Sugerir medidas de controle para bloqueios de desvios durante mudanças organizacionais.

#### 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Essa dissertação está dividida em 9 capítulos e 2 apêndices. No primeiro capítulo deseja-se apresentar a proposta do estudo, passando para o segundo capítulo onde se faz uma revisão teórica que sustenta o estudo. No capítulo três é apresentado o conceito e o detalhamento de mudanças técnicas e organizacionais para e melhor compreensão e diferenciação. No capítulo quatro temos um estudo aplicado através de uma pesquisa real de campo com supervisores líderes de unidades industriais de uma grande companhia de energia. Os demais capítulos são desenvolvidas para fortalecer as propostas de ferramentas de gerenciamento de riscos: O comitê de confiabilidade humana e a aplicação do *Check List* de gerenciamento de mudanças organizacionais que também é apresentado no apêndice 2.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Analisando a evolução histórica da produção industrial e o consumo de substâncias químicas em nível internacional é possível associar às ocorrências e discussões dos grandes acidentes industriais registrados no mundo. A partir da II Guerra Mundial, o aumento da demanda por novos materiais e produtos químicos, acompanhado pela mudança da base de carvão para o petróleo, requisitou o desenvolvimento e expansão do complexo químico industrial. (HAGUENAUER, 1986 apud FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000)

O surgimento dos acidentes industriais está diretamente relacionado ao processo de industrialização e ao desenvolvimento de novas tecnologias de produção, surgidos nas sociedades modernas a partir da Revolução Industrial. O exemplo é a grande ocorrência de acidentes nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha envolvendo a máquina a vapor, símbolo do movimento, e que registraram um elevado número de óbitos (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

Em razão do seu alto poder destrutivo, seja relacionado aos impacto causado à sociedade e ao meio ambiente, os reflexos desses nas questões de responsabilidade civil e imagem das empresas, perdas econômicas a preocupação e a discursão dos riscos passou a marcar fortemente as análises técnicas e políticas da sociedade.

De acordo com Freitas, Porto e Gomez (2011), a própria nomenclatura desses tipos de acidente ainda não se encontra consolidada e varia de país para país. São frequentemente denominados de acidentes maiores, uma tradução literal da expressão *major accidents* em inglês ou *accidents majeurs* em francês. Em Portugal, no entanto, são definidos como acidentes industriais graves e na Alemanha como *Störfall*, cuja tradução literal seria algo como acidente de perturbação. O termo maior induz a pressupor, de forma técnica e eticamente equivocada, como de menor importância os outros acidentes. Esses autores supracitados consideram que a referência mais apropriada seria acidentes químicos ampliados.

Muitas foram as ações tomadas não só pelas organizações como também pelos organismos legisladores que nesse momento inicial se apresentavam muito mais com o foco da prevenção de novos acidentes que o da punição dos já

ocorridos, porém não é fácil correlacionar a aplicação das medidas tomadas, movidas pela mudança de legislação ou a adoção de normas mais restritivas e a redução dos acidentes o que não permite associar essas ações com resultados.

As ações realizadas pelas empresas no rumo das certificações em normas de gestão foram um grande avanço nessa área, através do desenvolvimento de ações visando a detecção de desvios, sejam operacionais, humanos, de materiais e equipamentos, de projeto ou de construção, entre outros, em concordância com o que colabora Ávila et al.(2011c) quando diz que na gestão atual de riscos, com base em confiabilidade humana e padronizado para novos projetos são introduzidos critérios de programa para evitar perdas de processo (experiência operacional) e referência de critérios importados de empresas na área (*benchmark*). A soma dessas experiências destina-se a apoiar as necessidades de segurança de novas plantas industriais.

No contexto industrial brasileiro também houve o processo de pressão da sociedade por crescimento dos níveis de segurança industrial em acompanhamento ao seu próprio desenvolvimento, e que cria a necessidade de medidas de análise, avaliação e gerenciamento do risco associado às atividades industriais. Dentro deste processo encontram-se os riscos associados ao vazamento de substâncias tóxicas ou inflamáveis que podem ocorrer, por exemplo, em instalações de produção de petróleo e gás, em refinarias e outras plantas industriais.

Na atividade de exploração e produção de petróleo, em estruturas onshore e offshore há sempre o risco associado ao vazamento de gás ou óleo, dispersão de produtos inflamáveis que sofrendo ignição podem causar incêndios e explosões. Também presente nesses processos é identificado substâncias tóxicas existentes em sua planta, cujo vazamento poderia causar danos à saúde e até mesmo a morte de pessoas expostas a estas substâncias.

É conhecido nos estudos de segurança de processos que o risco é resultante da frequência de ocorrência e do potencial dano das consequências geradas por um evento analisado. É possível obter a redução do risco pela redução da frequência dos eventos indesejados e pela redução do potencial dano gerado pelas consequências. A análise de consequência visa definir a abrangência e a natureza dos efeitos causados por eventos indesejáveis sendo assim possível quantificar o dano causado por tais eventos o que é obtido por meio de aplicações matemáticas,

simulando a ocorrência de cada fenômeno de dano como incêndios, explosões e toxicidade.

A teoria o Queijo Suíço de Reason (2000) em colaboração à teoria do Dominó adaptada por Heinrich (1931) fornece o entendimento que não existe isoladamente uma causa raiz para a ocorrência de acidente e sim que este é resultante de uma série de fatores internos aos processos, possibilitando sucessivas falhas e o resultado do evento indesejado, portanto ao se estudar medidas preventivas de acidentes, não devemos buscar analisar isoladamente os efeitos motivadores e sim as suas interações e potenciais falhas do conjunto protetor, seja um sistema ou um próprio modelo de gestão.

Em todas as análises de acidentes é possível encontrar a ação humana como fator participante ou até mesmo predominante nas causas das ocorrências, da mesma forma que questões relacionadas a projeto ou planejamento das ações. Se a análise for simplificada observa-se somente a participação do ser humano no processo gerador dos acidentes, desencadeando uma sucessão de problemas e por fim a ocorrência de um acidente.

Nesse mesmo alinhamento Ávila Filho (2013a), em seus estudos de prevenção de acidentes, considera que os fatores humanos devem ser incluídos nos critérios de engenharia do projeto conceitual para dimensionar e posicionar o equipamento em instalações industriais. Factores humanos deve ser incluído na discussão de controle de processo e segurança (LOPA, SIS), equipamentos de segurança, no desenho da interface entre homem e máquina e na discussão sobre a prioridade dos sinais de anormalidade na gestão dos alarmes.

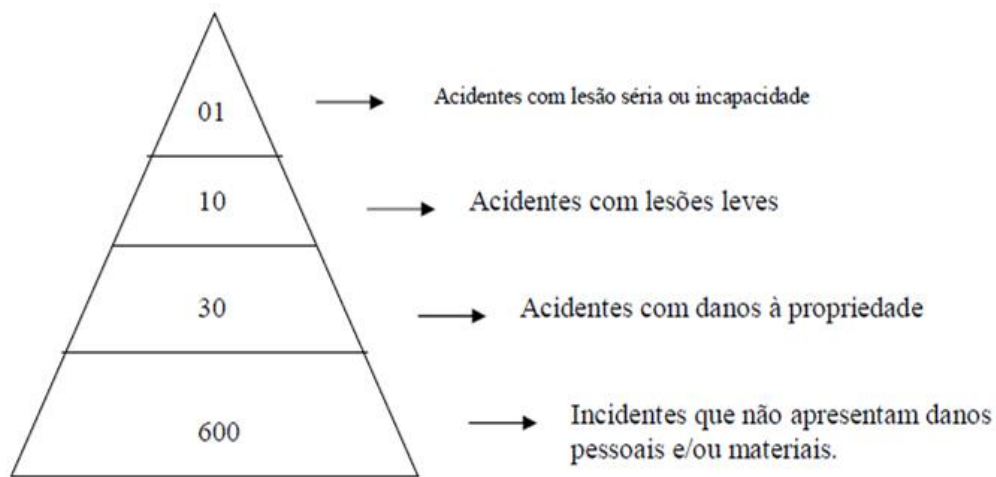
Quando se busca correlacionar a prevenção com estatística de acidentes, um estudo base para desenvolvimento é o do americano Frank E. Bird Jr., formado em Ciências pelo Albright College in Reading, Pennsylvania, analisou 297 companhias nos Estados Unidos da América, nos anos de 1967 e 1968, sendo envolvidas 170.000 pessoas de 21 grupos diferentes de trabalho. Neste período, houve 1.753.498 acidentes comunicados. A partir desses dados foi criada a pirâmide de Frank Bird, onde se chegou a conclusão que, estatisticamente, existe uma distribuição natural dos acidentes de acordo com sua gravidade e o impacto geral na organização (danos físicos e materiais).



Nesta distribuição estatística, é importante entender as relações existentes entre uma camada da pirâmide e outra:

- 1:10 – para cada acidente sério, existem 10 acidentes menores;
- 1:10:30 – para cada acidente sério, existem 10 acidentes menores e 30 acidentes com perda de propriedade;
- 1:10:30:600 – para cada acidente sério, existem 10 acidentes menores, 30 acidentes com perda de propriedade e 600 acidentes menores ou quase acidente.

Figura 1 – Pirâmide de Bird



Fonte: Amaro,R.; Cruz,E,T.D (2013)

Para a análise cabe ressaltar que nessa pirâmide os acidentes com lesão séria incluem os acidentes fatais e incapacitantes, os acidentes descritos como lesões leves englobam os acidentes com afastamento, os acidentes com danos a propriedade incluem também os acidentes sem afastamento e os incidentes incluem os desvios.

O principal objetivo da Pirâmide de Bird não é só mostrar a correlação existente entre as faixas de gravidades das ocorrências, mas sim alertar para que quando se ultrapassa um determinado número de ocorrências em um faixa, estatisticamente há uma forte probabilidade de que venha a ocorrer um evento na próxima faixa, onde a gravidade é maior.

A orientação principal é trabalhar para reduzir a base da pirâmide, impedindo que os eventos cresçam e subam para a gravidade maior. Para que isso seja

possível é preciso que as informações fluam, que as ocorrências sejam registradas com dados corretos e sem subnotificações.

Em uma análise mais aprofundada é possível identificar que o que há de comum em todos os acidentes e colaborar com o entendimento dos especialistas que dizem que as causas não podem ser associadas a um único fator e sim a interação dos desvios em diferentes contribuições, o que pode ser percebida na falha ou na ausência de:

- ✓ Conhecimento básico operacional;
- ✓ Execução da construção ou montagem;
- ✓ Planos de manutenção, reparos ou substituição;
- ✓ No suporte da supervisão física e ou operacional;
- ✓ Projeto das instalações;
- ✓ Procedimentos de operação e controle;
- ✓ Plano de capacitação de pessoal;
- ✓ Execução da engenharia do processo;
- ✓ Nos próprios equipamentos ou sistemas;

Ávila (2011a) analisando as atividades da indústria do petróleo estabelece uma relação forte da causa de acidentes às competências humanas na execução da tarefa quando diz que a construção de mapas mentais específicos é exigida para cada processo e tarefas complexas. Quando blocos de processos estão ligados por processos de oleodutos principais isso gera a necessidade de mapas mentais mais complexas que muitas vezes não estão disponíveis na equipe. Uma forma de resolver essas dificuldades é a construção de sistemas redundantes para a segurança do processo e instalações onde o compromisso de percepção dos sinais deve ser mantido para evitar armadilhas cognitivas. As indústrias de processos químicos e refino de petróleo exigem maior complexidade em seus controles e em seguida, exigem competências especiais a essas atividades. Nesse contexto a competência do homem para a execução da tarefa deve ser um pilar de desenvolvimento de um projeto complexo.

De acordo com Ávila Filho e Barroso (2012) O homem é considerado pela engenharia de resiliência o fator mais importante do processo e pode , por meio de

sua criatividade, manter os sistemas embora o controlo automático dos instrumentos não estejam funcionando. Assim, quando o funcionário está comprometido com o objetivo da tarefa é possível manter a segurança pessoal e ambiental, reduzindo assim o risco de desvio de processo e riscos operacionais.

Quando analisado do ponto de vista financeiro, um acidente industrial executa sérios danos ao caixa de uma empresa sendo que este impacto se desdobra em um curto, médio e longo período após a ocorrência, pois alguns casos são de extrema dificuldade calcular os resultados, uma vez que a todo o momento surgem novos pontos de atenção a avaliar e alguns se tornam perpétuos como a própria imagem da companhia.

Segundo Pereira (2010) existem custos que envolvem a paralisação das atividades para ajustes necessários ou a perda de matéria prima em processamento. Os custos podem ser divididos em:

✓ Custos diretos

São os custos decorrentes da reparação das perdas ou com reposição da “coisa em si” em condições de funcionamento, da mesma maneira que se encontrava anteriormente à ocorrência do acidente.

✓ Custos indiretos

São aqueles decorrentes desde a estratégia para que a reparação seja mais rápida e as perdas não sejam ampliadas ou de processos auxiliares de reparação de danos, ao meio ambiente, à sociedade e órgãos públicos.

Um grande exemplo apresentado por Pereira (2010) é o caso do acidente envolvendo o superpetroleiro da Exxon quando este atingiu os rochedos no canal de Valdez no Alasca, após haver sido carregado com petróleo. Como consequência do acidente, um enorme rasgo se abriu no casco, de onde vazou grande quantidade de óleo espalhando-se pela superfície do mar. Naquela ocasião providenciou-se a contenção do óleo através de barreiras de contenção específicas, para evitar o alastramento do óleo. Isso não foi o suficiente para evitar que, o que já havia sido

espalhado pelas correntes marinhas e pelo vento e que não foram contidos pelas barreiras, atingisse as praias. Nesse caso, foram contratadas várias equipes para a remoção do óleo no mar, sobre as areias, sobre as rochas e limpeza dos animais marinhos que sobreviveram à catástrofe. Todas essas despesas incluindo-se as de manutenção das equipes no local foram despesas diretas. Além disso, a empresa recebeu multas e punições dos órgãos ambientais e dos tribunais. Também teve sua imagem prejudicada o que em última análise prejudicou-a inclusive reduzindo o valor de suas ações naquela ocasião. Esse grupamento de despesas são as indiretas.

Entendendo o quanto é crítico a ocorrência de um acidente as empresas avançaram em seu nível de segurança, sendo que com o aumento da tecnologia, os processos passam, cada vez mais, a ser automatizados e possuir um nível elevado de redundância que contribui para eles se tornarem mais seguros. Conforme a API 770, essas redundâncias minimizam as consequências de falhas de componentes. Contudo, os erros humanos aumentam e causam cerca de 90% das probabilidades de falhas no sistema, principalmente aquelas relacionadas às falhas sistêmicas. Essas falhas têm as seguintes origens: na avaliação de risco; no projeto; manutenção; especificação; instalação; comissionamento; gerenciamento de mudança, etc.

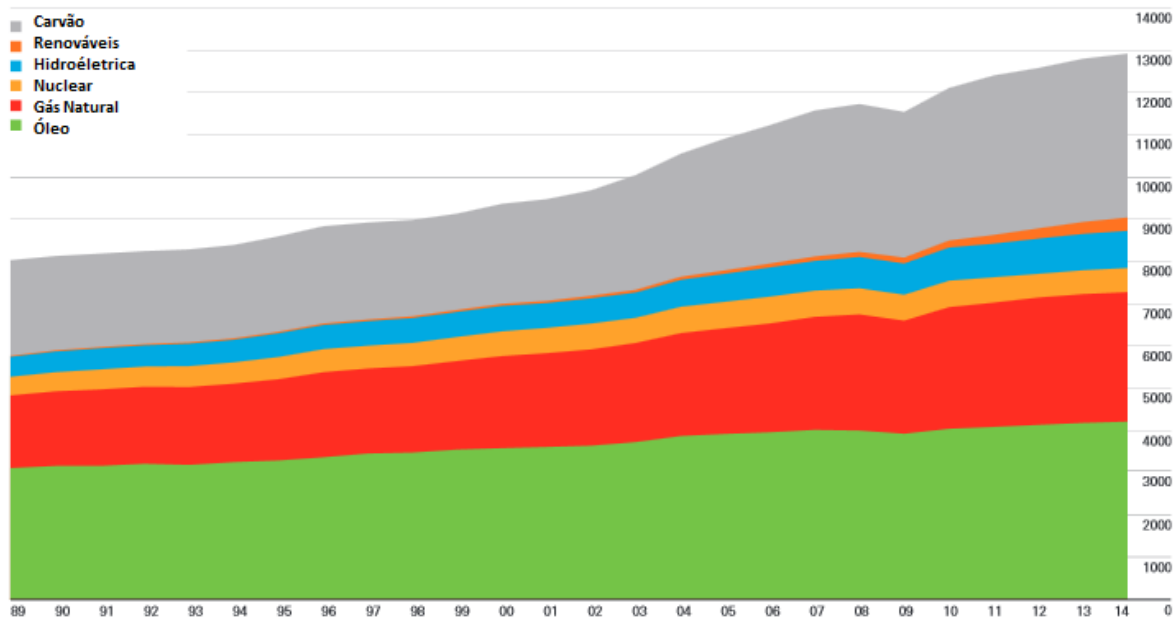
O foco das empresas, na maior parte das vezes está voltado para a continuidade operacional da planta, ou seja, a preocupação na confiabilidade da planta para que a produção ocorra dentro de uma carga de referência programada para o período e também para que os tempos de parada de manutenção sejam obedecidos. Neste contexto, segurança de processo passa ser visto como um meio para atingir a produção. Isoladamente, isto não está equivocado, até porque a atividade fim da empresa é sua produção, entretanto, o que ocorre é que por vezes os riscos podem ser negligenciados em nome da produção ou por falta de conhecimento de Segurança de Processo de quem está tomando a decisão.

A indústria de óleo e gás, em função de produzir o maior insumo da matriz energética do mundo, conforme pode ser visualizado na figura 2 abaixo, possuindo atualmente uma alta demanda de consumo, tem sido continuamente solicitada a aumentos de produção e superação de desafios.

Figura 2 – Consumo de Energia no Mundo até 2014

## Consumo de energia no mundo

Milhões de Ton de óleo equivalente



Fonte: BP Statistical Review of World Energy (2015)

A atualização ou modernização dos modelos de produção não tem acompanhado, na mesma velocidade, esse crescimento de demanda de produção, razão pela qual, em muitos níveis, as empresas trabalham nos limites de suas capacidades, não havendo tempo suficiente para as manutenções necessárias ou para a mudança de processos. Há que se considerar também que o tempo de maturação de um projeto, que inclui processo, fabricação e montagem, pode consumir muitos anos, tempo e recursos esses que as indústrias normalmente não têm, seja porque o mercado consumidor está aquecido, seja porque os custos financeiros são elevados ou por outras razões mais apropriadas.

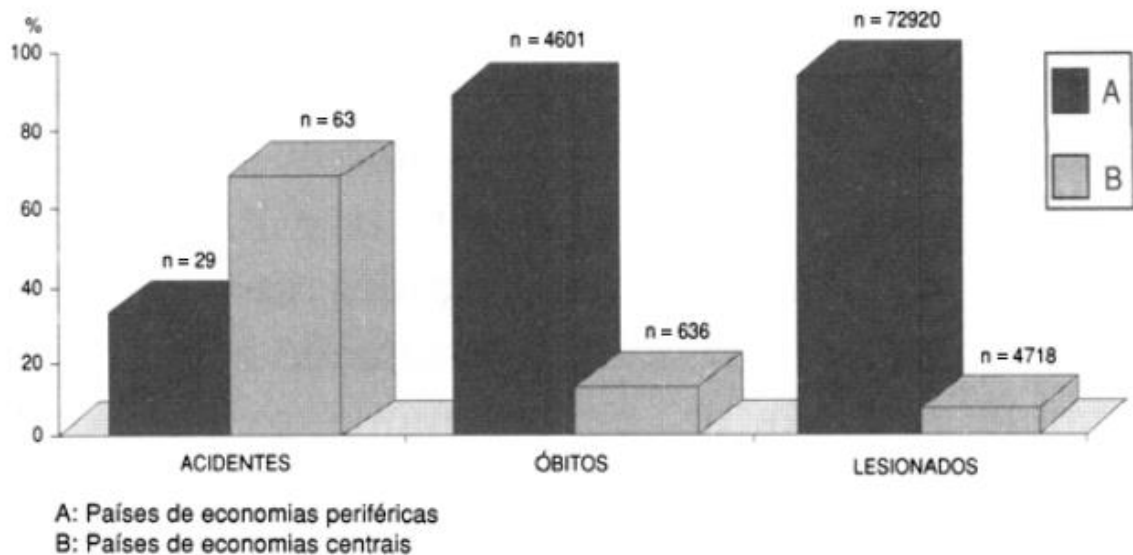
É nesse contexto que a fragilidade dos modelos de gerenciamento de riscos se apresenta e os riscos de acidentes são cada vez mais próximos. Lamentavelmente a ocorrência de vários acidentes é registrado em diversos países, em proporções elevadas, tanto em número de óbitos de trabalhadores e de pessoas da comunidade afetadas, como em nível de contaminação ambiental.

De acordo com Freitas, Porto e Gomez (2011), os acidentes com 5 óbitos ou mais, os quais são considerados muito severos, passaram de 20 (média de 70

óbitos por acidente) entre 1945 e 1951, para 66 (média de 142 óbitos por acidente) entre 1980 e 1986.

De acordo com Freitas, Porto e Machado (2000) estatísticas internacionais apontam que esses acidentes têm sua maior severidade em países em desenvolvimento e de economia semiperiférica, como Índia, México e Brasil, e envolvem indústrias multinacionais e nacionais. Conforme dados da figura 3 abaixo, é possível verificar o quanto distantes os países de economia periférica estão dos países de economias centrais quando se avalia acidentes industriais ampliados.

Figura 3 – Total de Acidentes Industriais entre 1974 - 1987 com mais de 50 Óbitos, ou mais de 100 Lesionados ou mais de 50 Milhões de Dólares em Prejuízo.



Fonte: WHO (1992).

Além do acidente de Bhopal, que teve como protagonista uma indústria multinacional, citam-se, como exemplos de acidentes envolvendo indústrias químicas nacionais, os de San Juan Ixhuatepec, no México, e o de Vila Socó, no Brasil, ambos em 1984, e que resultaram em 500 óbitos imediatos cada um. Esses acidentes, não por acaso, ocorreram em áreas periféricas aos grandes centros urbanos, onde havia a combinação de largo contingente populacional pobre e marginalizado, com fontes de riscos de acidentes químicos ampliados, resultando numa grande vulnerabilidade social e, conseqüentemente, na morte de centenas ou mesmo milhares de pessoas num único evento.

No Brasil os principais acidentes com Petróleo e Derivados ocorridos nas últimas três décadas, foram (SABESP, 2007 apud PEREIRA;QUELHAS,2010 ):

- ✓ **Março de 1975** - Cargueiro fretado derrama 6 mil toneladas de óleo na Baía de Guanabara.
- ✓ **Outubro de 1983** - 3 milhões de litros de óleo vazam de um oleoduto em Bertioga.
- ✓ **Fevereiro de 1984** - 93 mortes e 2.500 desabrigados na explosão de um duto na favela Vila Socó, Cubatão – SP.
- ✓ **Agosto de 1984** - Gás vaza do poço submarino de Enchova: 37 mortos e 19 feridos.
- ✓ **Julho de 1992** - Vazamento de 10 mil litros de óleo em área de manancial do Rio Cubatão.
- ✓ **Maio de 1994** - 2,7 milhões de litros de litros de óleo poluem 18 praias do litoral norte paulista.
- ✓ **10 de março de 1997** - O rompimento de duto que liga refinaria a terminal provoca o vazamento de 2,8 milhões de óleo combustível em manguezais na Baía de Guanabara (RJ).
- ✓ **21 de julho de 1997** - Vazamento de FLO (produto usado para a limpeza ou selagem de equipamentos) no rio Cubatão (SP).
- ✓ **16 de agosto de 1997** - Vazamento de 2 mil litros de óleo combustível atinge cinco praias na Ilha do Governador (RJ).
- ✓ **13 de outubro de 1998** - Rachadura de cerca de um metro em duto que estava há cinco anos sem manutenção, entre refinaria a terminal causa o vazamento de 1,5 milhão de litros de óleo combustível no rio Alambari.
- ✓ **6 de agosto de 1999** - Vazamento de 3 mil litros de óleo em oleoduto de refinaria atinge Igarapé do Cururu (AM) e Rio Negro.
- ✓ **24 de agosto de 1999** - Vazamento de 3 metros cúbicos de nafta de xisto (produto que possui benzeno), impedindo o trabalho na refinaria por 3 dias.
- ✓ **29 de agosto de 1999** - Vazamento de óleo combustível em refinaria com 1.000 litros contaminando o rio Negro (AM).
- ✓ **Novembro de 1999** - Falha no campo de produção de petróleo em Carmópolis (SE) provoca o vazamento de óleo e água salina no rio Siriri (SE). A pesca no local acabou após o acidente.

- ✓ **18 de janeiro de 2000** - Rompimento de duto que liga refinaria a terminal marítimo provocou o vazamento de 1,3 milhão de óleo combustível na Baía de Guanabara, espalhando-se por 40 Km<sup>2</sup>. Laudo da Coppe/UFRJ concluiu que derrame foi causado por não atendimento às especificações do projeto original.
- ✓ **28 de janeiro de 2000** - Problemas em duto entre Cubatão e São Bernardo do Campo (SP), provocam o vazamento de 200 litros de óleo diluente. O vazamento foi contido na Serra do Mar antes que contaminasse os pontos de captação de água potável no rio Cubatão.
- ✓ **17 de fevereiro de 2000** - Transbordamento em refinaria provoca vazamento de 500 litros de óleo no canal que separa a refinaria do rio Paraíba.
- ✓ **11 de março de 2000** - Cerca de 18 mil litros de óleo cru vazaram em Tramandaí, no litoral gaúcho, quando eram transferidos de um navio petroleiro para o Terminal. O acidente foi causado por rompimento de conexão do sistema de transferência de combustível e provocou mancha de cerca de três quilômetros na Praia de Jardim do Éden.
- ✓ **16 de março de 2000** – Transbordamento de óleo do tanque de reserva de resíduos oleosos do navio Mafra provoca derrame de 7.250 litros no canal de São Sebastião (SP).
- ✓ **26 de junho de 2000** - Navio Cantagalo provoca derrame de 380 litros de combustível no mar, afetando área de 1 Km de extensão apareceu próximo à Ilha d'Água, na Baía de Guanabara.
- ✓ **16 de julho de 2000** - Quatro milhões de litros de óleo foram despejados nos rios Barigüi e Iguaçú, no Paraná, por causa de uma ruptura da junta de expansão de tubulação de refinaria. O acidente tornou-se o maior desastre ambiental em 25 anos.
- ✓ **Julho de 2000** - Trem que carregava 60 mil litros de óleo diesel descarrilou. Parte do combustível queimou e o resto vazou em córrego próximo ao local do acidente.
- ✓ **Julho de 2000** - Trem que carregava 20 mil litros de óleo diesel e gasolina descarrilou. Parte do combustível queimou e o resto vazou em área de preservação permanente.



- ✓ **23 de setembro de 2000** - Trem com trinta vagões carregando açúcar e farelo de soja descarrilou, vazando quatro mil litros de combustível no córrego Caninana.
- ✓ **Novembro de 2000** - 86 mil litros de óleo vazam de cargueiro e poluição atinge praias de São Sebastião e Ilhabela – SP.
- ✓ **Janeiro de 2001** - Acidente com o Navio Jéssica causou vazamento de mais de 150 mil barris de combustível no Arquipélago de Galápagos.
- ✓ **16 de fevereiro de 2001** – Rompimento de duto libera 4.000 mil litros de óleo diesel no Córrego Caninana, afluente do Rio Nhundiaquara, um dos principais rios da região, com danos aos manguezais da região e contaminação da flora e fauna.
- ✓ **14 de abril de 2001** - Acidente com um caminhão na BR-277 entre Curitiba - Paranaguá, ocasionou um vazamento de quase 30 mil litros de óleo nos Rios do Padre e Pintos.
- ✓ **15 de abril de 2001** - Vazamento de óleo do tipo MS 30, uma emulsão asfáltica, atingiu o Rio Passaúna, no município de Araucária (PR).
- ✓ **20 de maio de 2001** - Trem da Ferrovia Novoeste descarrilou despejando 35 mil litros de óleo diesel em Área de Preservação Ambiental de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
- ✓ **30 de maio de 2001** - O rompimento de duto em Barueri (SP) provoca vazamento de 200 mil litros de óleo atingindo três residências e os rios Tietê e córrego Cachoeirinha.
- ✓ **15 de junho de 2001** - Construtora foi multada por vazamento de GLP de um duto no km 20 da Rodovia Castelo Branco (SP). O acidente foi ocasionado durante as obras da empresa.
- ✓ **08 de agosto de 2001** - O barco pesqueiro Windy Bay chocou-se em uma barreira de pedras e derramou 132.500 litros de óleo diesel. O acidente ocorreu na Baía de Prince Willian Sound no Sul do Alasca - EUA, no mesmo local da grande catástrofe ambiental ocasionado pelo Navio Exxon Valdez.
- ✓ **11 de agosto de 2001** - Vazamento de óleo atingiu 30 km nas praias do litoral norte baiano entre as localidades de Buraquinho e o balneário da Costa do Sauípe.

- ✓ **15 de agosto de 2001** - Vazamento causado por navios que despejam ilegalmente seus depósitos de óleo atingiu mais de 200 pingüins, perto da costa da Argentina.
- ✓ **15 de agosto de 2001** - Vazamento de 715 litros de petróleo do navio Princess Marino na Baía de Ilha de Grande, Angra dos Reis - Rio de Janeiro.
- ✓ **20 de setembro de 2001** - Vazamento de gás natural da Estação Pitanga a 46 km de Salvador atinge área de 150 metros em manguezal.
- ✓ **05 de outubro de 2001** - Navio que descarregava petróleo através de monobóia a 8 km da costa, acabou vazando 150 litros de óleo em São Francisco do Sul, no litoral norte de Santa Catarina.
- ✓ **18 de outubro de 2001** - Navio Norma que carregava nafta chocou-se em uma pedra na baía de Paranaguá (PR) vazando 392 mil litros do produto afetando de 3 mil m<sup>2</sup>.
- ✓ **23 de fevereiro de 2002** - Cerca de 50 mil litros de óleo combustível vazam do transatlântico inglês Caronia, atracado no Pier da Praça Mauá, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro.
- ✓ **13 de maio de 2002** - O navio Brotas derrama cerca de 16 mil litros de petróleo leve na baía de Ilha Grande, na região de Angra dos Reis (RJ). O vazamento foi provocado por corrosão no casco do navio que estava ancorado.
- ✓ **12 de junho de 2002** - Cerca de 450 toneladas de petróleo vazaram na costa de Cingapura em decorrência do choque entre um cargueiro tailandês e um petroleiro cingapuriano, quando um dos tanques do 'Neptank VII' rompeu durante a colisão.
- ✓ **14 de junho de 2002** - Vazamento de oito mil litros de óleo vazaram do tanque, contaminando o lençol freático, que acabou atingindo um manancial da cidade.
- ✓ **25 de junho de 2002** - Tanque de óleo se rompe no pátio de empresa em Pinhais (PR), deixando vazar 15 mil litros de óleo (extrato neutro pesado derivado do petróleo altamente tóxico), atingindo o Rio Atuba, próximo ao local através da tubulação de esgoto.
- ✓ **10 de agosto de 2002** - Três mil litros de petróleo vazam de navio de bandeira grega em São Sebastião, no litoral norte paulista.

- ✓ **19 de novembro de 2002** - Navio Prestige de bandeira das Bahamas partiu-se ao meio provocando uma catástrofe ambiental com vazamento de 10 mil toneladas de óleo afetando 90 praias nas costas da Galícia (ES).
- ✓ **03 de junho de 2003** – Vazamentos de 25 mil litros de petróleo no pier de terminal em São Sebastião (SP).
- ✓ **07 de novembro de 2003** – Vazamento de 460 litros de óleo da linha de produção em Riachuelo (Aracajú) atinge rio Sergipe e parte da vegetação da região.
- ✓ **18 de fevereiro de 2004** - Vazamento de óleo cru poluiu o rio Guaecá e praia de mesmo nome em São Sebastião (SP). O acidente aconteceu no oleoduto que liga o terminal à refinaria.
- ✓ **20 de março de 2004** - Cerca de dois mil litros de petróleo vazam de navio desativado, Meganar, pertencente à empresa privada, na Baía de Guanabara, próximo a Niterói (RJ).
- ✓ **15 de novembro de 2004** - Navio de bandeira chilena Vicunã, carregado com 11 mil toneladas de metanol explodiu e afundou com pelo menos metade da carga em seu interior. Acredita-se que possam ter vazado entre 3 e 4 milhões de litros de três tipos de combustíveis. A mancha de óleo atingiu mais de 30 km.

Analisando os acidentes industriais ampliados a nível global, em que se registram 20 ou mais óbitos, é difícil aceitar que tantos acidentes críticos já correram e que ainda não podemos garantir o bloqueio de novas ocorrências.

Mundialmente essas preocupações surgiram a partir de acidentes históricos, que tiveram imensa repercussão na imprensa internacional, tais como o de Flixborough, na Inglaterra (1974), onde 28 pessoas morreram na planta e centenas ficaram feridas, e o de Seveso, na Itália (1976), que atingiu 37.000 pessoas, além de deixar 17 km<sup>2</sup> de terras contaminadas e 4 km<sup>2</sup> inabitáveis.

Todos esses acidentes históricos são classificados como "o mais grave desde o ano tal" e jamais serão esquecidos, principalmente por quem esteve próximo das consequências ou desdobramento das ocorrências, se foi possível ainda manter a condição de sobrevivência.

Na madrugada do dia 3 de dezembro de 1984, um acidente numa indústria química situada na cidade de Bhopal, Índia, liberou na atmosfera 40 toneladas de isocianato de metila, um produto utilizado na fabricação de pesticidas. Houve entre 2.500 e 5 mil mortes, e mais de 200 mil feridos, muitos dos quais contraíram doenças respiratórias, problemas oculares permanentes e desordens mentais. Este acidente ficou conhecido simplesmente como "o maior desastre industrial de todos os tempos".

A crise gerada e os desastres sociais, ambientais e de saúde pública deixadas por essas ocorrências já seria mais que suficiente para a evolução da segurança de processo, porém ainda existem gatilhos mascarados nas indústrias de modo geral, sendo infelizmente um baixo aprendizado das lições deixadas nas inúmeras ocorrências de acidentes industriais ampliados descritos abaixo e também apresentados no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1– Acidentes químicos ampliados em nível global com mais de 20 óbitos do início do século até 1984

Data	País	Tipo de Acidente	Substância	Mortes
1917	Escócia	Explosão de Navio	Explosivos Militares	1.800
1921	Alemanha	Explosão em Fábrica de	Nitrato e	>500
1926	EUA	Explosão em Depósito de Munições	Trinitrotoluol	21
	EUA	Vazamento de Tanques	Cloro	40
1929	EUA	Incêndio com Gases Tóxicos em	Nitrogênio, Monóxido e Dióxido de Carbono	119
1930	Bélgica	Gases Tóxicos na Atmosfera	Fluoreto de Hidrogênio, Ácido e Dióxido Sulfúrico	92
1933	Alemanha	Explosão em Fundação	Gás de	65
1934	China	Incêndio em Gasômetro	Gás	42
1935	Alemanha	Explosão em Fábrica de Explosivos	Dinitrotoluol, Trinitrotoluol	82
1939	Romênia	Vazamento em Indústria Química	Cloro	60
1942	Bélgica	Explosão	Nitrato de Amônia	60-80
1943	Alemanha	Explosão de Caminhão em ind.	Butadieno e	60-80
1944	EUA	Explosão de Nuvem de Gás	GLN	130
1947	França	Explosão de Navio Cargueiro	Nitrato de Amônia	21
	EUA	Explosão de Navio	Nitrato de	552
1948	Alemanha	Explosão de Caminhão em Ind.	Éter Dimetilico	209
	Alemanha	Explosão em Metalúrgica	Poeira de Carvão	50
1950	México	Vazamento em Fábrica	Sulfeto de Hidrogênio	22
1959	EUA	Explosão de Caminhão em Rod.	Gás Líquido de Petróleo	26
1966	França	Explosão em Refinaria	Propano e Butano	21
1968	Alemanha	Explosão em Indústria	Cloro de	24
	Japão	Contaminação da água por uma	Cádmio	100
1970	Japão	Explosão	Gás	92
1972	EUA	Explosão de Coqueria	Propano	21
	Japão	Vazamento de 6 indústrias	Desconhecido	76
	Brasil	Explosão em Refinaria	Propano e	38
1973	EUA	Incêndio em	GLP	40
1974	Inglaterra	Vazamento seguido de Explosão em	Ciclohexano	28
1976	Finlândia	Explosão	Explosivos	43
1977	Coréia do Sul	Explosão de Trem	Explosivos	56
	Colômbia	Vazamento em Indústria de	Amônia, Nitrato e Carbamida	30
1978	Espanha	Acidente de Transporte Rodoviário	Propileno	216
	México	Explosão	Butano	100
	México	Explosão de Gasoduto	Gás	58
	-	Explosão de um Vagão Tanque	GLP	25
1979	U.R.S.S	Acidente em Fábrica	Prod. químicos	300
	Irlanda	Explosão de Tanque de Óleo	Óleo	50
	Turquia	Explosão de Transporte Marítimo	Óleo	55
	China	Naufrágio de um Navio de	Óleo	72
	EUA	Explosão e Incêndio em Tanque	Óleo Cru	32
1980	Índia	Explosão em 2 Fábricas	Explosivos	40+80
	Irã	Explosão em Depósito de Explosivos	Nitroglicerina	80
	Espanha	Explosão	Explosivos	51
	Tailândia	Explosão de Armamentos	Explosivos	54
1981	Venezuela	Explosão	Hidrocarbureto	145
	México	Descarrilamento de Trem	Cloro	28
1982	Canadá	Naufrágio em Navio de Óleo	Óleo	84
	EUA	Incêndio em Navio de Óleo	Óleo	51
	Noruega	Naufrágio de Navio de	Óleo	123
	Espanha	Explosão	Explosivos	51
	Tailândia	Explosão de Munições	Explosivos	54
	Venezuela	Explosão	Hidrocarbonos	145
1983	Brasil	Explosão de Trem	Diesel e	45
1984	Brasil	Explosão de Oleoduto	Petróleo	508
	Brasil	Explosão em Plataforma de Petróleo	Petróleo	40
	México	Explosão de Reservatório	Gás Líquido de	550
	Índia	Vazamento em Indústria Química	Metil-Isocianato	>2.500
	Paquistão	Explosão de Gasoduto	Gás Natural	60
	Romênia	Explosão em Fábrica	-	100
	Índia	Transporte Rodoviário	Petróleo	60

Fonte: Freitas (2000).

Até mesmo quando se destaca os principais acidentes envolvendo plataformas de exploração de óleo e gás no mundo, tendo como ponto de inicial de análise 1980, é espantosa a quantidade de ocorrências mundial registrada, conforme abaixo:

- ✓ **Março de 1980** - Plataforma Alexander Keillan de Ekofish, naufraga no Mar do Norte deixando 123 mortos.
- ✓ **Junho de 1980** - Explosão fere 23 em navio sonda na Bacia de Campos (BC).
- ✓ **Outubro de 1981** - Embarcação de perfuração afunda no Mar do Sul da China, matando 81 pessoas.
- ✓ **Setembro de 1982** - Plataforma americana Ocean Ranger tomba no Atlântico Norte, matando 84 pessoas.
- ✓ **Agosto de 1984** - 37 trabalhadores morrem afogados e outros 17 ficam feridos na explosão de plataforma na Bacia de Campos.
- ✓ **Outubro de 1986** - Duas explosões na plataforma Zapata ferem 12 pessoas.
- ✓ **Outubro de 1987** - Incêndio na plataforma Pampa, na Bacia de Campos, provoca queimadura em 6 pessoas.
- ✓ **Abril de 1988** - Incêndio na plataforma Enchova.
- ✓ **Julho de 1988** – Plataforma Piper Alpha incendeia e explode no Mar do Norte causando a morte de 167 pessoas, após um vazamento de gás.
- ✓ **Setembro de 1988** - Refinaria da francesa Total explode e afunda na costa de Bornéu com quatro mortos.
- ✓ **Setembro de 1988** - Incêndio destrói plataforma de perfuração Ocean Odyssey, no Mar do Norte com a morte de um operário.
- ✓ **Mai de 1989** - Explosão da plataforma californiana Union Oil Company na Enseada de Cook, no Alasca deixa três pessoas feridas.
- ✓ **Novembro de 1989** - Explosão da plataforma Penrod Drilling no México fere 12 trabalhadores.
- ✓ **Agosto de 1991** - Explosão da plataforma Fulmar Alpha no Mar do Norte deixa três feridos.
- ✓ **Outubro de 1991** – Explosão da plataforma Pargo I da Petrobras deixa dois operários gravemente feridos.

- ✓ **Janeiro de 1995** - Explosão da plataforma da Mobil na costa da Nigéria deixa 13 mortos.
- ✓ **Janeiro de 1996** - Explosão da plataforma no campo de Morgan no Golfo de Suez deixa três mortos.
- ✓ **Julho de 1998** - Explosão na plataforma Golmar Areuel 4 provoca morte de dois homens.
- ✓ **Novembro de 1999** - Explosão fere duas pessoas na plataforma P - 31, na Bacia de Campos.
- ✓ **Março de 2001** - Explosões na plataforma P-36, na Bacia de Campos, causa a morte de onze operários.
- ✓ **12 de abril de 2001** - Problema na tubulação na plataforma P-7, na Bacia de Campos, resultou em vazamento de 26 mil litros de óleo no mar.
- ✓ **15 de abril de 2001** - Acidente na plataforma P-7 na Bacia de Campos provocou derramou de cerca de 98 mil litros de óleo no mar.
- ✓ **24 de maio de 2001** - Acidente na plataforma P-7 na Bacia de Campos ocasionou vazamentos de óleo, detectando-se duas manchas a 85Km da costa, uma com 110 mil litros e outra de 10 mil litros de óleo.
- ✓ **19 de setembro de 2001** - Acidente na Plataforma P-12, no campo de Linguado, na Bacia de Campos, ocasionou vazamento de 3 mil litros de óleo no litoral norte do Rio de Janeiro.

Dentro desses apontados, o acidente que apresenta grande poder de destruição e destaca em números de acidentados, foi em 6 de Julho de 1988, quando plataforma de petróleo Piper Alpha incendiou e parte de seus módulos afundaram com trabalhadores, no Mar do Norte, resultando em 167 fatalidades e 2,7 bilhões USD perdidos, causando impacto na indústria do O&G. Segundo Burgan e Mendes (2007) o efeito destruidor do acidente em Piper Alpha justificou grandes mudanças em projeto e operação de unidades offshore como:

- ✓ Regulamentação Baseada em Metas
- ✓ Permissão de Trabalho
- ✓ Novas Tecnologias de Segurança
- ✓ Avanços em engenharia de incêndio e explosão

Continuando na análise de Burgan e Mendes (2007) desde o acidente de Piper Alpha, foi alcançado significativo progresso na compreensão dos fenômenos de fogo e explosão, sendo observado avanço com surgimento de diretrizes de projeto específicas para dimensionamento estrutural para cargas de fogo e explosão. Foram observados, desenvolvimento de novos modelos para análise dos efeitos físicos de radiação e sobrepressão, calibrados perante extenso banco de dados experimentais, somente possíveis após acidente de Piper Alpha.

Dentro do segmento de refino de petróleo, o acidente de Segurança de Processo mais marcante foi o ocorrido em *Texas City*, na refinaria da *British Petroleum*, em 23 de março de 2005, com a explosão de uma nuvem de vapor inflamável, seguida de incêndio, originada pelo transbordamento de uma mistura de hidrocarbonetos da torre de destilação, causando a morte de 15 pessoas e deixando um saldo de 180 feridos.

De acordo com Lay, Long e Marshall (2012) nas refinarias de petróleo ocorrem os mais graves acidentes de segurança de processo do que qualquer outro segmento da indústria. Os dados apresentados pelo autor mostram que entre 1992 e 2005 aconteceram 240 acidentes, entre fatais (um ou mais empregados mortos) e catastróficos (três ou mais empregados hospitalizados). Estes acidentes resultaram em 138 fatalidades e 553 lesões. Dos 240 acidentes, 36 ocorreram em refinarias de petróleo, resultando em 52 mortes de trabalhadores (38% do total) e 250 lesões (45%).

Em 2010 a revista EXAME realizou um levantamento dos 10 maiores acidentes nas atividades petrolíferas, sob o aspecto de vazamento de óleo e potencial dano ao meio ambiente, conforme pode ser visto abaixo:

### **1- Guerra do Golfo, Kuwait, Golfo Pérsico (janeiro/1991)**

Volume: 1 milhão e 360 mil toneladas (753 piscinas olímpicas)

O pior vazamento de petróleo da história não foi propriamente acidental, mas deliberado. Causou enormes danos à vida selvagem no Golfo Pérsico, depois que forças iraquianas abriram as válvulas de poços de petróleo e oleodutos ao se retirarem do Kuwait.



**2- Ixtoc I, Campeche, Golfo do México (junho/1979)**

Volume: 454 mil toneladas (251 piscinas olímpicas)

A plataforma mexicana Ixtoc 1 se rompeu na Baía de Campeche, derramando cerca de 454 mil toneladas de petróleo no mar. A enorme maré negra afetou, por mais de um ano, as costas de uma área de mais de 1.600 km<sup>2</sup>.

**3- Poço de petróleo Fergana Valley, Uzbequistão (março/1992)**

Volume: 285 mil toneladas (158 piscinas olímpicas)

Trata-se de um dos maiores acidentes terrestres já registrados. Em março de 1992, a explosão de um poço no Vale da Fergana afetou uma das áreas mais densamente povoadas e agrícolas da Ásia Central.

**4- Atlantic Empress, Tobago, Caribe (julho/1979)**

Volume: 287 mil toneladas (159 piscinas olímpicas)

Durante uma tempestade tropical, dois superpetroleiros gigantes colidiram próximos à ilha caribenha de Tobago. O acidente matou 26 membros da tripulação e despejou milhões de litros de petróleo bruto no mar.

**5- Nowruz, Irã, Golfo Pérsico (fevereiro/1983)**

Volume: 260 mil toneladas (144 piscinas olímpicas)

Durante a Primeira Guerra do Golfo, um tanque colidiu com a plataforma de Nowruz causando o vazamento diário de 1500 barris de petróleo.

**6- ABT Summer, Angola (maio/1991)**

Volume: 260 mil toneladas (144 piscinas olímpicas)

O superpetroleiro Libéria ABT Summer explodiu na costa angolana em 28 de maio de 1991 e matou cinco membros da tripulação. Milhões de litros de petróleo vazaram para o Oceano Atlântico, afetando a vida marinha.

**7- Castillo de Bellver, Africa do Sul (agosto/1983)**

Volume: 252 mil toneladas (139 piscinas olímpicas)

Depois de um incêndio a bordo, seguido de explosão, o navio espanhol rachou-se ao meio, liberando cerca de 200 milhões de litros do óleo na costa de Cape

Town, na África do Sul. Por sorte, o vento forte evitou que a mancha alcançasse o litoral, minimizando os efeitos ambientais do desastre.

### **8 - Amoco Cadiz, França (março/1978)**

Volume: 223 mil toneladas (123 piscinas olímpicas)

Um dos piores acidentes petrolíferos do mundo aconteceu em 1978, quando o supertanque Amoco Cadiz rompeu-se ao meio perto da costa noroeste da França. O vazamento matou milhares de moluscos e ouriços do mar. Esta foi a primeira vez que imagens de aves marinhas cobertas de petróleo foram vistas pelo mundo.

### **9 - M T Haven, Itália (abril/1991)**

Volume: 144 mil toneladas (79 piscinas olímpicas)

Outro superpetroleiro, o navio gêmeo do Amoco Cadiz explodiu e naufragou próximo da costa de Gênova, matando seis tripulantes. A poluição na costa mediterrânea da Itália e da França se estendeu pelos 12 anos seguintes.

### **10 - Odyssey, Canadá (setembro/1988)**

Volume: 132 mil toneladas (73 piscinas olímpicas)

O poço petrolífero localizado na província canadense de Newfoundland explodiu durante uma operação de perfuração da plataforma americana Odyssey. Uma pessoa morreu e outras 66 foram resgatadas sem ferimentos.

Vale ressaltar que este levantamento foi antes do acidente com a plataforma *Deepwater Horizon* da *British Petroleum (BP)* ocorrido em 20 de abril de 2010, que resultou em 11 fatalidades e provocou um vazamento de 4,9 milhões de barris de petróleo no Golfo do México ao longo de três meses, com alcance devastador para o meio ambiente da região, além de custar o desligamento do então executivo-chefe da empresa, Tony Hayward. Após várias tentativas fracassadas, o vazamento só foi controlado em 15 de julho de 2010.

Ávila (2013b) apresenta em seus estudos de riscos um posicionamento contundente sobre esse acidente quando diz que o acidente da BP deixa governos, a sociedade e as indústrias de petróleo em desconforto ao analisar os impactos como mortes e desastres naturais causados por um acidente que teve o seu "risco controlado".

Os sistemas de grandes empresas operados na gestão de terceiros são questionados devido à possível falta de controle em situações de risco.

Segundo Gomez (2000), a investigação de vários acidentes mostrou a presença simultânea de problemas ambientais internos e externos às instalações fabris envolvendo matrizes técnicas semelhantes e que, a partir daí, passaram a requerer políticas preventivas integradas tanto na questão da saúde do trabalhador como na questão ambiental. Ampliou-se o raio de ação da análise epidemiológica e sociopolítica. Percebeu-se que uma série de variáveis formava o cenário e que muitas delas fugiam ao âmbito do acidente de trabalho clássico, pois era tênue a linha que subdividia o mundo da produção em ambiente de trabalho e ambiente geral. Essa linha desmoronou com a velocidade, a gravidade e as consequências desses desastres.

De acordo com Freitas, Porto, e Machado (2000) os acidentes de mesma natureza se repetem em situações similares em períodos subsequentes de poucos anos. O autor cita que a maioria dos acidentes é simples, de modo que não são requeridos conhecimentos esotéricos ou estudos detalhados para preveni-los, bastando saber o que ocorreu no passado.

As taxas de frequência de lesões pessoais, embora importantes, isoladamente, não asseguram controle sobre a gestão da segurança como um todo. Ainda não existe uma visão sistêmica para tratamento das perdas de contenção, as quais levam aos acidentes de Segurança de Processo.

Diante do crescente número de acidentes ampliados registrados no mundo, as nações e os organismos internacionais apresentaram medidas para lidar com o problema. Sobre o assunto, Marshall (1987, p. 70 apud PUIATTI, 2000, p. 293) comenta: "Considero que historicamente os controles gerenciais precedem os controles legais, mas que as consequências comerciais do inadequado controle gerencial impelem os governos a intervir por meio de legislações". As principais diretivas que foram incorporadas às análises foram: "Diretiva Seveso" da União Européia e a Convenção no 174 da Organização Internacional do Trabalho – OIT.

Essa preocupação internacional em relação à degradação do meio ambiente não é recente, porém apenas nas últimas décadas que o debate foi mais ampliado nos comitês técnicos e nas agendas dos Estados, das organizações intergovernamentais, das organizações não governamentais (ONGs), das empresas multinacionais e dos sindicatos.

De acordo com Machado (2004) volta-se a identificar que a consciência ambiental global surgiu paulatinamente e que, somente nas décadas de 60 e 70, o tema meio ambiente passou a ter uma dimensão realmente internacional, tornando-se global de acordo com a diversificação e os impactos dos problemas ambientais. Assim, são nitidamente percebidos os processos de construção de instituições de proteção ambiental, em nível internacional, que têm por objetivo impedir o fluxo da degradação do planeta. Complementa ainda que é importante ressaltar os documentos que compunham o escopo daquela Conferência são entendidos como o primeiro corpo de legislação branda para a área de meio ambiente internacional.

Conforme Puiatti (2000), a primeira experiência internacional para a prevenção de acidentes maiores deu-se em junho de 1982, com a publicação, na Comissão das Comunidades Europeias (agora União Europeia), da Diretiva 82/501/EEC, mais conhecida como “Diretiva Seveso”, em decorrência dos inúmeros acidentes maiores ocorridos na Europa, como Feysin, na França (1966); Flixborough, na Inglaterra (1974); Beek, na Holanda (1975); e, Seveso, na Itália (1976). O acidente de Seveso contribuiu de uma forma dramática para o crescimento da preocupação pública com os riscos industriais associados à produção de substâncias químicas, pois houve danos de grandes proporções, tanto à saúde coletiva como ao meio ambiente, acelerando a necessidade de uma resposta regulamentadora da segurança de instalações químicas. Seveso tornou-se, ao lado de Bhopal (1984) e Chernobyl (1986), representação das doenças de nossa civilização tecnológica. (De MARCHI; FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000).

Após o acidente de Bhopal, a *Environmental Protection Agency* (EPA) iniciou, nos Estados Unidos, um programa para incentivar ações comunitárias de emergência em caso de acidentes envolvendo substâncias químicas perigosas. Essa e outras ações da sociedade e do governo americanos objetivando a proteção dos trabalhadores, da saúde pública e do meio ambiente culminaram com a publicação, pela *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), da versão

final da legislação americana para proteção dos trabalhadores em instalações sujeitas a acidentes ampliados. A ela foi dado o nome de *Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals*, que entrou em vigor em 26 de maio de 1992 (PUIATTI, 2000).

Também após o desastre de Bhopal, a OIT iniciou uma série de atividades no campo da segurança química, como a Convenção 170 da OIT sobre a segurança no uso de produtos químicos nos locais de trabalho, aprovada em 1990, e sua recomendação, que fornecem bases para um sistema nacional de segurança química. Especial destaque deve ser dado à Convenção 174 da OIT, sobre a prevenção de acidentes industriais maiores, aprovada em 1993, acompanhada pela Recomendação 181, por um código de práticas e por um manual para a prevenção de grandes acidentes industriais.

Ressalta-se, ainda, a criação do Sistema Global Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, aprovado em 2002, como um dos resultados dos trabalhos iniciados pela OIT após o acidente de Bhopal.

Em 1996, foi lançada uma nova diretiva sobre o “Controle de Perigos de Acidentes Ampliados envolvendo Substâncias Perigosas”. Essa diretiva substituiu a Diretiva Seveso de 1982 e impôs aos países da União Européia o prazo de dois anos para se adequarem às alterações por ela impostas às suas legislações nacionais.

A Diretiva possui dois grandes objetivos: a prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e para o meio ambiente, com vistas a assegurar níveis de proteção elevados à comunidade. Seu âmbito de aplicação restringe-se aos estabelecimentos que possuem substâncias perigosas nas atividades industriais e na estocagem de produtos químicos, sendo-lhes inerente o provisionamento de três níveis de controles proporcionais, o que, na prática, significa que onde há quantidades maiores o controle também é maior. Uma companhia que manuseie uma quantidade de substância perigosa inferior aos limites estabelecidos não é abrangida pela Diretiva.

Quanto a Convenção nº 174 da OIT - Convenção sobre a Prevenção de Acidentes Industriais Maiores, o ponto de partida para a construção desse acordo ambiental multilateral foi o acidente de Bhopal na Índia (1984), pois foi um acidente de vazamento de produtos tóxicos de natureza local e que despertou interesse

político internacional dando impulso à negociação de uma norma de impacto local, regional, nacional e internacional de extrema importância: a Convenção nº 174 da OIT para a prevenção de acidentes industriais maiores (MACHADO, 2004).

A Convenção nº 174 foi aprovada na Conferência Geral da OIT, em Genebra, em 2 de junho de 1993, em sua 80ª Reunião, e foi adotada em 22 de junho do mesmo ano. Essa Convenção se propõe a oferecer tratamento adequado à prevenção dos acidentes industriais ampliados e a reduzir ao mínimo seus riscos e suas conseqüências. Possui como base a “Diretiva Seveso” e tem alcance e aplicação somente nas instalações expostas a riscos de acidentes maiores, como as indústrias química, petroquímica, de petróleo e gás, explosivos, armazenagem de produtos perigosos, terminais, etc. Não se aplica às instalações nucleares e usinas que processam substâncias radioativas, à exceção dos setores dessas instalações nos quais se manipulam substâncias não radioativas; a instalações militares; e ao transporte fora da instalação, distinto do transporte por tubulações.

Os países que ratificaram a Convenção 174 até 2005 foram: a Suécia (1994), a Armênia (1996), a Colômbia (1997), a Holanda (1997), a Estônia (2000), o Brasil (2001), a Arábia Saudita (2001), a Albânia (2003), o Zimbábue (2003), a Bélgica (2004) e o Líbano (2005).

As agências reguladoras veem evoluindo no mesmo passo, e processos mais elaborados de monitoramento e controle da gestão de segurança operacional e meio ambiente, tem sido rigorosamente demandado. As empresas buscam apresentar a seus controladores, uma contínua melhoria no desempenho dos indicadores de segurança, saúde e meio ambiente, que devem compartilhar com seus índices de performance operacional e financeira.

No Brasil, as iniciativas governamentais em relação à Convenção nº 174 OIT foram:

- ✓ 1998 – Ministério do Trabalho e Emprego institui a Comissão Tripartite para análise da Convenção 174 e da Recomendação 181;
- ✓ 2000 – criação do Grupo de Estudos Tripartite (GET) para a sua implementação;
- ✓ 2001 – aprovada a Convenção pelo Congresso Nacional – Decreto Legislativo 246, de 28.06.2001;
- ✓ 2001 – ratificada na OIT, em Genebra – 01.08.2001;

- ✓ 2002 – promulgada pelo Presidente da República pelo Decreto 4085, de 15.01.2002.

Em concordância com Freitas; Porto e Machado (2000), os acidentes industriais ampliados, além de produzirem elevado número de óbitos, têm o potencial de expressar sua gravidade além dos muros fabris, atingindo bairros, cidades e países, com danos psicológicos e sociais às populações expostas e ao meio ambiente das gerações futuras, o que nos exige evolução contínua de mediadas e ferramentas de controle dos riscos operacionais, com base em estudos aprofundados de causas reais dos acidentes industriais.

### 3 MUDANÇAS TÉCNICAS E ORGANIZACIONAIS

A economia precisa de mudanças físicas nas tecnologias para atender aos desafios de alteração da qualidade, quantidade e custo de produção. A natureza precisa de equilíbrio na produção tendo como ganho a manutenção de imagem positiva da empresa no mercado e na sociedade. Assim os governos tentam com licenças de operação manter a organização das indústrias em projeto na nossa moradia que é o planeta terra.

Conforme Ávila et al. (2015) as relações econômicas podem demandar necessidades urgentes para aumentar a capacidade da planta, o tipo de produto, os parâmetros de processo, e a velocidade de produção. Nessa situação a instalação de novos equipamentos com novos controles podem provocar surpresas não agradáveis para a equipe de operação que não está estruturada para a mudança. É importante conhecer qual o nível de conhecimento que será necessário para as mudanças na operação e os princípios dos novos equipamentos.

A flexibilidade da carga de produção, do tipo de produto e da qualidade é desafio para a sustentabilidade da indústria. As alterações das condições de processo para atingir novas quantidades, qualidades e novos produtos exigem mudanças técnicas que podem aumentar os perigos já instalados na indústria química. Assim, o CCPS (1987) sugere a análise de mudanças no processo/equipamento e impactos na segurança de processo através da Gestão de Mudanças (MOC).

#### 3.1 GESTÃO DA MUDANÇA FÍSICA E DO TRABALHO

As mudanças técnicas para atender a necessidade do mercado são nas áreas de tecnologia, controle de processo, e planejamento de produção. Novos equipamentos para uma maior produção em diferentes especificações de qualidade, ou mudanças radicais como novas rotas tecnológicas demandam novos sistemas de controle para manter a disponibilidade e a segurança nos processos.



Quadro 2 – Mudanças técnicas

<b>a) Tecnologias</b>	<b>b) Controle de Processo</b>	<b>c) Planejamento da Produção</b>
Infraestrutura Equipamentos Rotas Tecnológicas	Qualidade (Inspeção e testes) Processo Segurança	Organização do trabalho Procedimentos e Padrões Manutenção

Ávila et al. (2015) estabelece que a mudança tecnológica exige alteração da base de conhecimento e das habilidades disponíveis na produção. A logística, o tipo de produto e processo, e o tipo de equipamento são considerados muito importantes exigindo a instalação de competências essenciais para possibilitar a produção.

- **Infraestrutura.** As mudanças de infraestrutura do site tais como proteção para o fogo, prédios temporários, prédios permanentes, acessos, e sistemas de serviço podem influenciar nos eventos que antecedem um acidente.
- **Rotas Tecnológicas.** As mudanças na tecnologia e nas operações tais como condições de processo, caminhos do processo, especificações de matéria-prima, especificações de produto, introdução de novos químicos, e mudança na embalagem promovem alterações no nível de perigo do processo demandando novos sistemas de controle, treinamento, e cuidados para evitar acidentes que impactam sobre o homem no trabalho, o ambiente vizinho, e a sociedade.
- **Equipamentos.** As mudanças de equipamento de processo como materiais de construção, configuração, e parâmetros de projeto demandam cuidados no controle operacional e no conhecimento tecnológico. Assim, os procedimentos de operação e de manutenção assim como as ferramentas necessárias para a sua realização são revisados para cada mudança de equipamento.

### 3.1.2 Mudanças de Controle de Processo

As questões de qualidade dos processos e de produto requerem alterações nas condições de processo e respectivas alterações nas faixas de instrumentos. Em alguns casos o aumento de produção nas instalações requer um maior nível de automação demandando um maior grau de automação nas plantas industriais, principalmente na indústria de processos químicos e petroquímicos que tem alta complexidade.

Com estas demandas de controle de processo, aumenta o perigo circulante, quantidade de produto em processamento, condições de temperatura e de pressão, e muitas vezes, alteração de elementos químicos e operações unitárias nos processos. Esta situação requer alteração do projeto de segurança abrindo a discussão bastante atual sobre a possibilidade de ocorrência de eventos maiores, a discussão sobre a segurança de processos.

A necessidade de sistemas instrumentados para diminuir a possibilidade do erro humano traz uma série de necessidades de auditorias e cálculos do nível de segurança para os sistemas instrumentados. Esta uma área que se as mudanças de controle de segurança não forem bem geridas pode provocar acidentes.

Assim, de forma simplificada,

- Alterações no processo tais como mudanças no controle de processo (instrumentação, controles, intertravamentos e controle computadorizado);
- Alterações da qualidade dos insumos, matérias-primas e produtos que requerem mudanças nos métodos de inspeção e teste;
- Alterações nos sistemas de segurança de processo com a automação (SIS) e regras de trabalho que permitem operações de processo enquanto certos sistemas de segurança estão fora de serviço, requerem gestão de mudança.

### 3.1.3 Mudanças de Planejamento e Controle da Produção

A demanda do mercado exige mudanças na produção alterando seus recursos através da organização do trabalho, de revisão de procedimentos e padrões e de alteração do planejamento da manutenção. Na organização do trabalho são discutidos aspectos como mudança de políticas que possam provocar o estresse (aumento de número de horas-extras), mudanças no apoio do staff para o

controle da produção assim como a redução de número de operadores no turno, alterações na contratada, e no número de dias de operação.

A viabilidade das atividades de rotina depende da definição de padrões e da escrita da tarefa através de procedimentos. As mudanças nos procedimentos, padrões, e práticas de trabalho devem ser gerenciadas para evitar incidentes na operação. O procedimento durante emergências quando forem alteradas também são preocupantes podendo aumentar o impacto de acidentes. Em termos de manutenção, com alterações em equipamentos e tecnologias, com alterações nas quantidades e variáveis de processo, a mudança do tipo de produto circulante nos equipamentos requer alteração dos controles de manutenção para a confiabilidade e disponibilidade destes. Assim, os planos de preventiva e os requisitos para reparo devem ser analisados pela gestão de mudança para evitar a ocorrência de eventos inesperados, como grandes vazamentos a partir da atividade de manutenção.

### 3.2 A NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO NA GESTÃO DE MUDANÇA

Aliada as mudanças físicas, as mudanças funcionais podem disparar eventos que causam acidentes, especialmente quando ocorre a substituição de pessoas chaves ou grupos que poderiam parar os processos de acidentes. A falta de pessoas apropriadas para a tomada de decisão, gestores e especialistas, com o dinamismo e conhecimento necessários, criam lacunas nas funções dentro da empresa. Por outro lado, a análise de decisões de curto e longo prazo depende de um staff que pode estar ausente no trabalho.

### 3.3 GESTÃO DA MUDANÇA ORGANIZACIONAL (OCM)

De acordo com o CCPS, aspectos relacionados a mudanças organizacionais são alterações de comportamento:

- Nas condições de trabalho;
- Localização, comunicação, alocação de trabalho por pessoa, e atividades do staff e do turno durante inversões, condições de emprego, mudanças de emergências, mudanças no perfil de trabalho, e eventos envolvendo clima organizacional;
- Na organização de pessoal;
- Demissão no staff, mudança nos perfis de trabalho na gestão da produção e da segurança;
- Na alocação funcional das pessoas no trabalho;
- Tamanho da equipe, nível de especialização, integração, tempo e forma de alocação, responsabilidades, atividades temporárias, falta no trabalho e atividades negligenciadas;
- Na hierarquia organizacional;
- Centralização ou descentralização de papéis no trabalho, reorganização, faixa de controle, tipo de organização, e mudança nos fornecedores de serviços;
- Mudança nas políticas e procedimentos corporativos em Segurança de Processo.

## 4 PESQUISA TEÓRICA DAS LIDERANÇAS

A consolidação de todo o conhecimento teórico deve ter sua base estabelecida na realização prática das atividades. O foco principal desse trabalho permeia pelo papel das lideranças diretamente envolvidas nas complexas operações industriais, principalmente àqueles que estão na linha de frente da tomada da decisão. É preciso encontrar na linha do discurso dos gerentes, a sinceridade das colocações ou seu papel defensivo que assegura a manutenção do cargo de confiança. Para tanto se a verdade não for apresentada o fortalecimento dos modelos de gerenciamento de riscos não é alcançado, existindo sempre a fragilidade nos controles.

A busca por um resultado mais aderente ao que realmente se apresenta na em uma grande empresa de energia brasileira, resultou na pesquisa com os supervisores operacionais que estão a frente dos processos complexos. Normalmente são técnicos de operação que desenvolveram por um longo período a atividade que hoje supervisionam e que possuem uma larga experiência em processos industriais. Como vivenciam na prática os riscos da atividade e existe um forte compromisso técnico pelo cargo que ocupam, é observado que estes supervisores apresentam um discurso mais aprofundado e detalhista dos riscos, por esse motivo se tornaram essenciais para o referenciamento da pesquisa.

### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa aplicada teve seu modelo metodológico desenvolvido em alinhamento ao estudo de artigos e livros técnicos, ampliando a capacidade de análise pra contexto mundial de acidentes industriais, de forma a obter um resultado coerente com o objetivo principal da pesquisa. Este estudo tem seu processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico classificado como estudo exploratório, bibliográfico, qualitativo e aplicado. A presente pesquisa assume a forma de pesquisa bibliográfica e de campo com estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica foi realizada quando se buscou casos já mencionados na literatura específica, nos registros de acidentes oficiais e publicados, para poder comparar com a realidade vivida nas unidades. Diante de

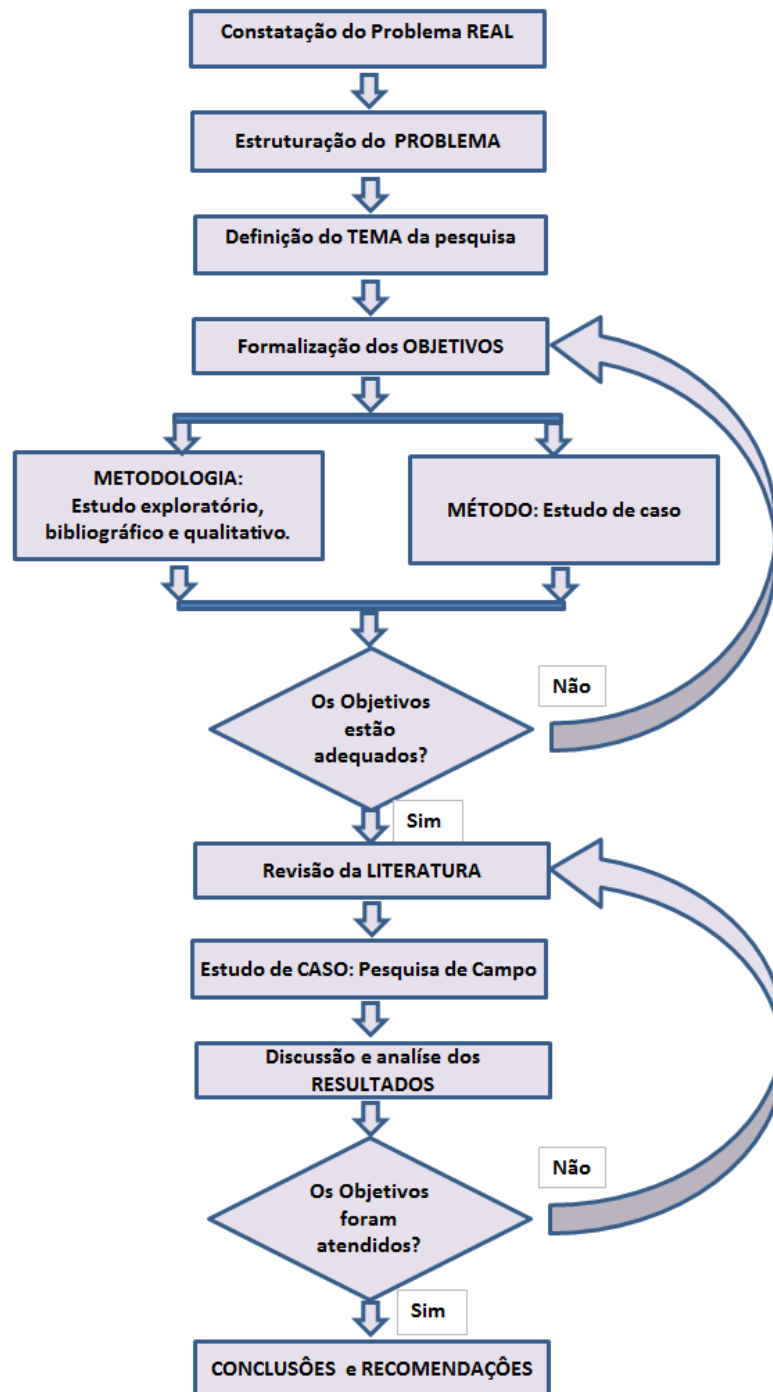
todos os desvios já mencionados nos acidentes registrados, a pesquisa obteve um mapeamento das conformidades ou não em relação aos desvios.

A pesquisa de campo foi realizada quando se aplicou propriamente dito o questionário para os supervisores operacionais, com o objetivo de analisar o atual estágio apresentado em uma grande empresa de energia brasileira.

#### 4.1.1 Fluxo de Execução da Pesquisa

Diante dos questionamentos que o objetivo do estudo se propõe a explorar foi desenvolvido um sequenciamento de passos para a obtenção de um resultado que representa a realidade da empresa através de uma pesquisa conforme pode ser analisado na Figura 4.

Figura 4 – Fluxo de Execução da Pesquisa



A experiência operacional e os registros de acidentes, incidentes e desvio se tornaram os pilares de fundamentação teórica para a formulação estruturada do problema, atentando sempre aos objetivos da pesquisa. Seguindo a sequência metodológica, a pesquisa foi classificada segundo o tipo, a natureza e o método.

Para consolidar as etapas foi feita uma revisão de literatura para identificação dos conceitos envolvidos, seguida da análise do estudo e caso da empresa em questão, através de uma pesquisa de campo.

Por fim, baseado nos resultados e observações de campo, foi então elaborada a conclusão, retomando os objetivos do trabalho, realizando uma avaliação crítica dos resultados da pesquisa (se as questões foram respondidas), confrontando com a revisão de literatura e indicando a possibilidade de pesquisas futuras.

#### 4.1.2 Estudo Aplicado

A autora Vergara (2009) define a pesquisa aplicada como aquela que é, fundamentalmente, motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, imediatos ou não, possuindo finalidade prática. Ainda segundo a autora, a pesquisa aplicada visa gerar conhecimento para aplicação prática, dirigida à solução de um problema específico.

Em concordância com a autora, esta pesquisa foi classificada como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos, levantando informações reais e específicas para aplicação prática, com o foco em oferecer recursos aplicáveis na prática das operações complexas de uma grande empresa de energia.

#### 4.1.3 Estudo de Caso

A estratégia de pesquisa depende do tipo de questão da pesquisa, do grau de controle que o investigador tem sobre os eventos e o foco temporal (eventos contemporâneos ou fenômenos históricos). Conforme Yin (2005), o método do estudo de caso é uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, caracterizando-se pela capacidade de lidar com múltiplas fontes de evidências tais como documentos, entrevistas e observações. Ainda segundo Yin (2005), a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender um determinado fenômeno complexo, permitindo uma investigação para se preservar as características holísticas mais significativas dos acontecimentos da vida real, visto que a



manipulação de comportamentos relevantes por parte do pesquisador não é possível, uma vez que o controle que o mesmo tem sobre os eventos é muito reduzido.

Complementarmente, segundo Gil (1999) e Silva (2007), o estudo de caso é um procedimento técnico que envolve a escolha de um objeto a ser estudado, com a finalidade de particularizar e delinear o ambiente, o sujeito ou uma determinada situação. É caracterizado como um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de pesquisa, de forma a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento. Normalmente, segundo estes autores, o estudo de caso é caracterizado como um tipo de abordagem qualitativa de pesquisa.

Ainda segundo Vergara (2009), o estudo de caso é a pesquisa caracterizada pelo seu detalhamento e profundidade, circunscrita a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma família, um produto, uma empresa, uma unidade de negócios, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país, podendo ou não ser realizado em campo. Visa conhecer mais profundamente o seu “como” e seus “porquês”, mostrando claramente sua identidade própria. É uma pesquisa que se assume como bem particular, pois se insere sobre uma situação específica, que se supõe única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

Devido à contínua interação entre as questões teóricas que estão sendo estudadas e os dados que estão sendo coletados, o estudo de caso exige algumas habilidades do pesquisador, segundo Yin (2005): capacidade de formular boas questões e de interpretar as respostas; ser adaptável e flexível sem perder o rigor; não ter receio, se necessário, e escolher outros casos, de coletar outras informações; ser imparcial em relação a noções pré-concebidas, incluindo aquelas que se originam de uma teoria; ter grande conhecimento sobre os assuntos que estão sendo estudados.

Como a coleta e a análise ocorrem ao mesmo tempo o pesquisador atua como um detetive que trabalha com evidências convergentes e inferências.

O estudo de caso foi definido como estratégia de pesquisa deste estudo para responder a questão-problema apresentada e evidenciar o cumprimento dos objetivos geral e específico definidos.

#### 4.1.4 Pesquisa de Campo

Com o objetivo de contribuir para a análise dos resultados obtidos com o estudo de caso, desenvolveu-se uma pesquisa tipo *survey* que é um método de pesquisa apropriada quando o foco do interesse é descobrir o que está acontecendo ou como e por que um fenômeno acontece em uma empresa sendo que o objeto de interesse ocorre no presente ou no passado recente.

De acordo com Freitas, Oliveira , Saccol e Moscarola (1999 ) a pesquisa *survey* pode ser descrita como obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicando como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário.

No levantamento ou *survey* é feito um recorte quantitativo do objeto de estudo, através de vários instrumentos para coleta de dados, como questionários e entrevistas pessoais. O pesquisador que lida com o *survey* tende a levar em consideração o perfil do indivíduo e uma amostra maior do que nos outros tipos de estudo. É importante que o pesquisador saiba usar os instrumentos adequados para encontrar respostas ao problema que ele tenha levantado, assegurando assim a qualidade da pesquisa (BABBIE, 1999; FREITAS *et al.*, 2000).

Segundo estes autores, o *survey* é utilizado quando se trata de um problema, em que se pretende descrever a situação atual de uma população, além de poder ter uma visão do que foi testado e relacionar ao que foi experimentado ou sugerido. Os dados são coletados em um ponto no tempo, com base na amostra selecionada para descrever uma população num momento específico, podendo, portanto perder sua validade se realizado em outro momento, pois pode apresentar resultados diferentes.

Complementa Babbie (1999) que a pesquisa *survey* gera medidas precisas e confiáveis que permitam análise estatística e mede opiniões, atitudes, preferências, comportamentos de um determinado grupo de pessoas, bem como mede os segmentos do mercado, estimando seu potencial ou volume de negócios. O levantamento ou *survey* se diferencia dos outros tipos de pesquisa nos seguintes aspectos, segundo este autor:

- Não visa uma mudança de ordem psicossocial, como a pesquisa-ação;
- A coleta de dados é feita diretamente no local onde está sendo realizada a pesquisa, ao inverso da pesquisa bibliográfica ou documental que é feita através de fontes de papel ou eletrônicas;
- É uma coleta de dados indireta, pois é realizada com muitas pessoas e generaliza seu resultado;
- É uma abordagem quantitativa, diferenciando-se, assim, do estudo de caso, que é qualitativa.

Com objetivo de tornar o estudo o mais realista possível, foi estabelecida a meta de 300 respostas válidas da população consultada na pesquisa, utilizando-se a metodologia *survey*, subdividida nas seguintes etapas:

- ✓ Etapa 1: Definição do Universo, População e da Amostra;

A empresa de energia pesquisada possui atuações de lideranças em diversas áreas de trabalho, que juntas formam uma estrutura de unidade de negócios. A amplitude dos serviços envolve áreas jurídicas, de contratos, logística, recursos humanos, relacionamentos com clientes, comercial, produção e outras. Nesse contexto escolhemos líderes que estão na frente de serviços operacionais, na realização da produção.

- Universo: Profissionais das Unidades Operacionais de uma empresa de energia;
- População: Líderes de equipe, supervisores operacionais de todas as áreas;
- Amostra: 300 líderes de equipe, supervisores operacionais diretamente envolvidos com operação da produção;

✓ Etapa 2: Elaboração do Questionário;

Diante do contexto atual que vivem as empresas de energia e em especial no Brasil, onde apresenta um momento crítico de redução de pessoal em frente de serviços e revisões restritivas dos planos de negócios, foi formulada uma pesquisa objetiva e ágil na sua resposta, pois se identificou que há um desafio de tempo disponível para aplicações de atividades extras. Buscaram-se questões que direta ou indiretamente respondessem aos objetivos da pesquisa. Deu-se muita importância a perguntas direcionadas, para não fugir ao tema, porém preocupadas para não restringir demasiadamente o que poderia limitar a pesquisa. No capítulo 4.3 é detalhada a forma da elaboração desse questionário.

✓ Etapa 3: Realização de Pré-teste da Pesquisa Elaborada;

Para identificar a adequação da pesquisa diante do cenário atual que a empresa atravessa, foi realizado um pré-teste da pesquisa elaborada, objetivando aprimorar o instrumento e garantir que os resultados obtidos realmente iriam medir aquilo a que se propunham. Durante a análise do resultado do pré-teste observou-se uma baixíssima participação no teste e que as questões não foram respondidas adequadamente. Em entrevista com os participantes foi identificado que não havia dúvidas quanto ao entendimento da questão e quanto à forma de preenchimento do questionário, mas um baixo interesse em participar por dois motivos: A pesquisa se aproximava bastante do sistema oficial da empresa e o tempo de resposta estava elevado diante do próprio processamento do sistema de pesquisa. Assim foi modificado o processo para atingir o resultado com base em dois princípios, envio da pesquisa por correio particular, ganhando a particularização da pesquisa e baixo tempo de resposta e objetividade com respostas rápidas, ainda assim, algumas perguntas foram aperfeiçoadas e foi inserido um campo livre para possibilitar a colocação de qualquer percepção do respondente, sem a obrigatoriedade de seu preenchimento.

✓ Etapa 4: Coleta de dados (campo);

A coleta de dados consistiu no envio, por meio eletrônico, do questionário para 925 supervisores operacionais, líderes diretamente envolvidos com atividades complexas no controle da produção das diversas unidades operacionais.

Buscou-se a motivação pela participação com uma linguagem clara e objetiva, trazendo ao participante a reflexão do quanto seria importante a sua resposta. Utilizando o sistema de correio interno oficial da empresa, a plataforma Lotus Notes, a pesquisa obteve a facilidade de acesso rápido e prático, pois bastava apenas o click de responder para facilitar a participação solicitada.

A seguir, na Figura 5, é apresentada a pesquisa enviada com as informações complementares para uma visão geral de como se desenvolveu o sistema de pesquisa:

Figura 5 – Tela de Apresentação da Pesquisa



**Pesquisa para conclusão de mestrado. Gerenciamento de Riscos**  
Esiron Tarcio Dantas Cruz  
UO-BA/ATP-N/OP-FBM

22/11/2015 23:23

Para:  
Cco:

NP-1  
[Mostrar detalhes](#)

---

Caro amigo,

Estou em conclusão do mestrado em Gerenciamento de Riscos com base na Confiabilidade Humana. Estudo modelos de mudanças organizacionais com foco na liderança, que possibilitem o bloqueio dos riscos de acidentes de processo.

Você está recebendo essa pesquisa pela grande importância que desenvolve frente aos processos em nossa empresa.

Preciso de sua ajuda para responder a pesquisa que é muito objetiva e rápida. Lembro que é totalmente sigilosa e não será utilizado em hipótese alguma para outro fim, seguindo totalmente as diretrizes do código de ética e de conduta da Petrobras.

Não teremos, em condição alguma, dados apresentados de forma individual, somente dados globais para fazermos uma leitura do nosso atual estágio em toda a empresa, de forma a impedir interpretações direcionadas.

Conto contigo, pois cada pesquisa é muito importante para o resultado final.

Favor responder o correio com a resposta em baixo da pergunta. Simplifiquei a pesquisa para torna-la dinâmica e eficaz.

Agradeço imensamente a sua participação. Caso queira colocar qualquer informação adicional, fique à vontade.

O nosso objetivo é construir uma empresa mais segura .

Muito obrigado,

**Esiron Tarcio Dantas Cruz**  
Engenheiro de Petróleo Pleno

Inicialmente para a elaboração das respostas das questões optou-se por utilizar o método Linkert que é uma escala usada em questionários para se obter do participante o grau de concordância com uma declaração apresentada. Porém motivado pela baixa participação na pesquisa optou-se por modificar o modelo e foi desenvolvido pela metodologia de pergunta orientada com a resposta de aderência ou não ao questionado.

- ✓ Etapa 5: Processamento dos Dados (tabulação);

Para o processamento dos dados foi recolhido todos os 300 questionários válidos e aplicado o resultado em planilhas agrupadas, facilitando a análise.

- ✓ Etapa 6: Análise dos Resultados;

A análise dos resultados é apresentada no capítulo 4.3, no qual são detalhados todos os produtos obtidos com o exame.

- ✓ Etapa 7: Apresentação e Divulgação dos Resultados;

Também no capítulo 4.3 é feita a apresentação e divulgação dos resultados.

## 4.2 ETAPAS DA PESQUISA

O objetivo principal da pesquisa é realizar a leitura do atual estágio da empresa nos requisitos de segurança operacional e gerenciamento dos riscos dinâmicos. A opção metodológica escolhida iniciou-se com o estudo de caso, o problema a ser resolvido. Passou pela bibliografia consultada e estudada de diversos autores na qual se aprofundou na parte teórica do assunto e conheceu-se o que diversas outras organizações estão realizando para resolver seus problemas. Para finalizar com a formulação e a aplicação do questionário da pesquisa em si foi considerado especificidades dos processos apresentados nas unidades onde os líderes estudados trabalham. Todas as etapas descritas foram importantes, pois deram subsídios teóricos e práticos que possibilitaram todo um aprendizado, auxiliando no entendimento do problema e na proposição da solução.

### 4.3 RESULTADOS DA PESQUISA

Previamente foi apresentada a estrutura da pesquisa que objetiva realizar uma leitura real do modelo de gerenciamento de riscos com foco em mudanças organizacionais, no atual estágio de uma empresa de energia. A pesquisa foi encaminhada para 925 supervisores operacionais, que possuem atividades de liderança em complexas operações industriais, nas diversas linhas de atuações petrolíferas e petroquímicas, obtendo-se o equivalente a 40% de retorno. As pesquisas coletadas foram selecionadas quantos as primeiras 300 pesquisas completas quanto ao correto modo de resposta e tabuladas em planilhas eletrônicas, sendo a análise dos resultados o objeto de análise deste capítulo.

O questionário enviado está apresentado no APÊNDICE A e contém 18 perguntas divididas em 5 blocos, porém só o primeiro estava com seu objetivo explícito, sendo que os demais ficaram distribuídos aleatoriamente para evitar tendências de respostas:

- 1º Bloco – Perfil do respondente;
- 2º Bloco – Segurança de Processo;
- 3º Bloco – Gerenciamento de Mudanças;
- 4º Bloco – Fatores Humanos no desenvolvimento de competências;
- 5º Bloco – Posicionamento Organizacional no gerenciamento de riscos.

O primeiro bloco (perguntas 1, 2, 3 e 4) - Perfil do Respondente: Questionou-se aos empregados o tempo de atuação na empresa, a idade dos pesquisados, o tempo que desempenha oficialmente a liderança na organização e o tempo de experiência em processos na complexidade da qual lidera. A intenção deste bloco de perguntas é mapear o perfil médio do líderes que atuam diretamente no campo de operação, buscando identificar a experiência e o nível de maturidade apresentada.

O segundo bloco (perguntas 5, 6, 7 e 16) – Segurança de Processo: Procurou-se identificar a percepção dos líderes sobre quesitos de segurança e gerenciamento de riscos aplicados em sua unidade de forma direta. Este ponto tem

um fundamental conceito na resposta: A sinceridade de quem esta liderando diretamente as operações. É uma das bases do estudo que está sendo aplicado.

O terceiro bloco (perguntas 12,13 e 14) – Gerenciamento de Mudanças: A intenção deste conjunto de perguntas é verificar se os respondentes aplicam as ferramentas de gerenciamento de mudanças e se na prática existem fugas ou fragilidades que potencializam acidentes.

O quarto bloco (perguntas 8, 9 e 11) - Fatores Humanos no desenvolvimento de competências: Nestas questões o objetivo é verificar a sensibilidade dos líderes quando se questiona a competência e o conhecimento técnico dos operadores envolvidos na operação e até sua auto avaliação dos requisitos necessários para exercer o papel da liderança. É também percebida a possibilidade de erros humanos na execução da tarefa por próprio desconhecimento dos requisitos operacionais quando ainda não foi treinado o suficiente.

O quinto bloco (perguntas 10,15,17 e 18) - Posicionamento Organizacional no gerenciamento de riscos: Nesse bloco de questionamentos busca-se esclarecer o modelo gerencial real que é refletido no dia a dia quando se refere a gerenciamento de riscos. Através de perguntas direcionadas e interessantes é analisado o suporte gerencial que os líderes diretos obtêm dos seus gerentes superiores quando se deparam com condições críticas de gerenciamento de riscos e a tomada de decisão quando se está em questão a continuidade da produção.

Cabe destacar que foi disponibilizado aos respondentes um campo livre no questionário para comentários adicionais, para que fosse incluído qualquer comentário ou percepção do respondente que porventura as perguntas não pudessem captar e os pesquisados gostariam de expressar em relação ao assunto.

#### 4.3.1 Análise dos Resultados e Discussão

Buscando obter uma visão mais detalhada do resultado da pesquisa, optou-se por analisar as respostas de quatro formas distintas. Desta maneira acreditou-se ter uma percepção mais apurada da intenção com que cada respondente ou grupo de respondentes pretenderam se expressar.



Os três enfoques de análise foram:

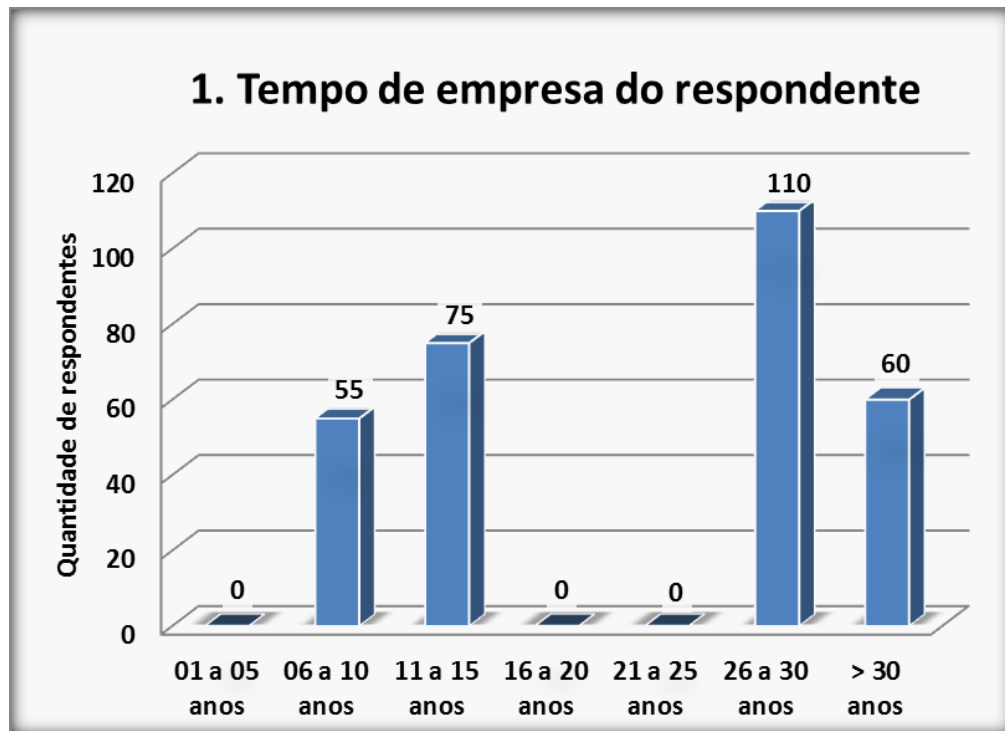
1. Análise das respostas por questões: verificou-se de maneira simples e direta como foi a distribuição da opinião dos pesquisados, identificando onde ocorreu a maior concentração e interpretando esse fato;
2. Análise do bloco a que pertence a pergunta: neste exame, procurou-se correlacionar as respostas dentro do bloco que ela estava inserida intensificando a integração das respostas e a expectativa das respostas coerentes com os planos de gestão da empresa.
3. Análise dos comentários: todos os comentários foram lidos e examinados seu conteúdo analisando-se o que havia de significativo para contribuir ao conjunto das respostas;

Enfoque 1 – Análise das respostas por questões:

Para esse enfoque avaliou-se sobre três parâmetros:

- Parâmetro de Pertinência da questão: apresentou-se a importância da questão para os objetivos da pesquisa.
- Parâmetro do Resultado obtido: para esse parâmetro agruparam-se os resultados no intuito de verificar onde havia maior incidência. Assim, nas perguntas sobre tempo de atuação na empresa, idade dos respondentes, tempo que desenvolve oficialmente a liderança e experiência em processos de complexidade da qual lidera: reuniu-se por faixas de anos.
- Parâmetro de Análise e discussão dos dados: analisaram-se as respostas considerando os percentuais dos resultados obtidos numericamente.

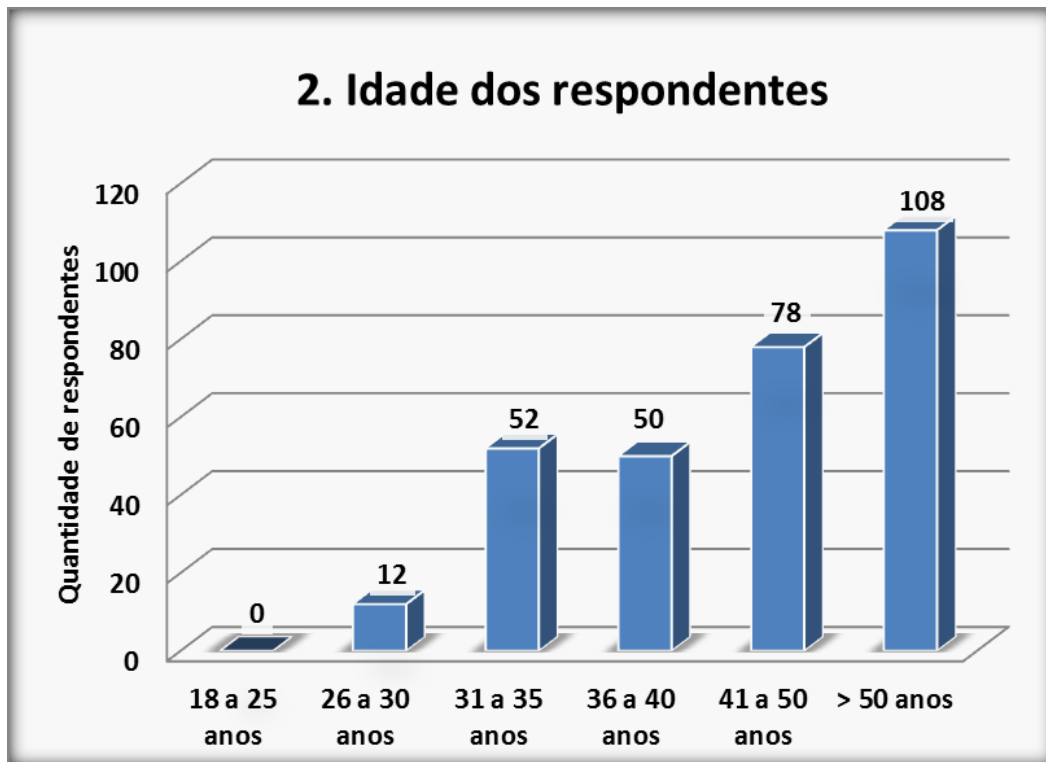
Quadro 3 – Resposta da pergunta 01



- Pertinência da questão: O tempo de atuação na empresa é uma variável que influencia na capacidade de identificar a cultura da empresa na linha da liderança e o entendimento dos pilares fundamentais da companhia na essência da execução das atividades.
- Resultados obtidos: de 01 a 05 anos não tivemos respondentes, de 06 a 10 anos 55 líderes (18,3%), entre 11 a 15 anos 75 (25%), 16 a 20 anos, assim como de 21 a 25 anos, também não obteve respondentes, entre 26 a 30 anos 110 (36,7%) e acima de 30 anos de empresa 60 pessoas (20%).
- Análise e discussão dos dados: A atuação na empresa é um dado importante para se verificar a vivência que esses profissionais têm com os processos da empresa incluindo cultura, política, governança, maneira de atuar, costumes e outros. As respostas apresentaram uma dispersão esperada diante do tempo em que a empresa passou sem contratação e a necessidade de renovação de líderes diante da aposentadoria dos mais antigos. A preocupação nesse aspecto é a correta passagem de conhecimento e a preparação para assumir um cargo com elevada importância na execução de atividades industriais. Não se pode afirmar, mas é possível inferir que há dois modelos de atuação

dos supervisores operacionais, dois grupos de líderes, novos e mais antigos. É um ponto de atenção bastante relevante para linha de ação da empresa.

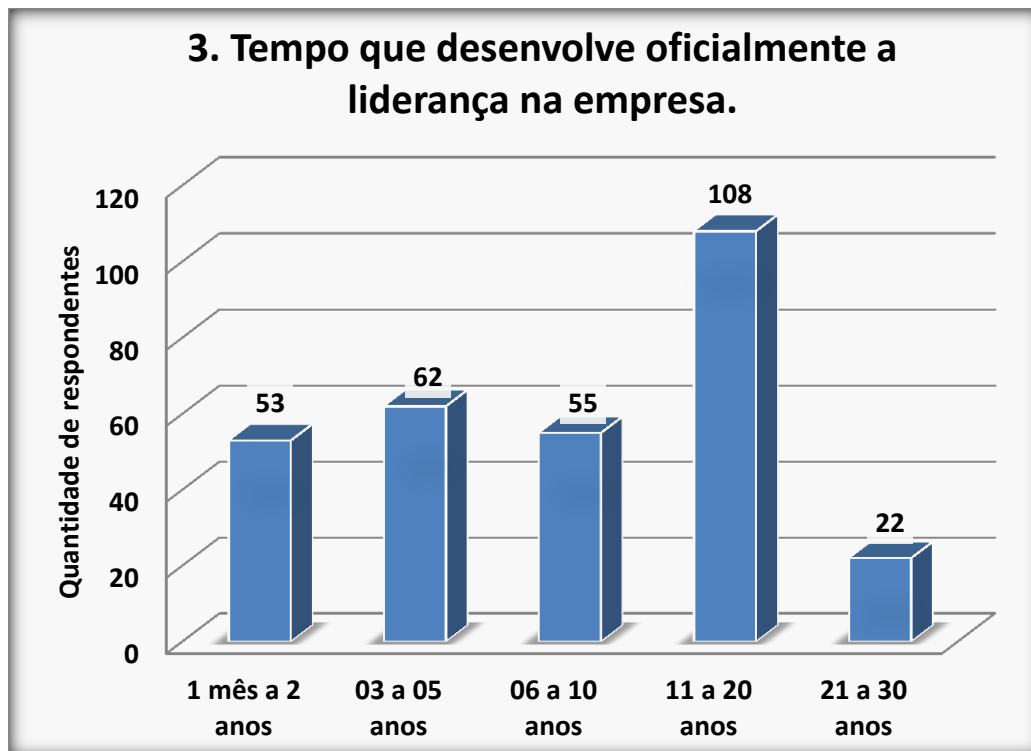
Quadro 4 – Resposta da pergunta 02



- **Pertinência da questão:** A faixa etária é um dado importante para conhecer-se o grau de maturidade da equipe, principalmente no equilíbrio na tomada de ação em condições críticas operacionais e avaliar o comportamento futuro das lideranças operacionais.
- **Resultados obtidos:** De 18 a 25 anos não houve identificação de líderes, iniciando as respostas de 26 a 30 anos com 12 respostas (4 %), de 31 a 35 anos com 52 respondentes (17,3%), entre 36 a 40 anos com 50 respondentes (16,7%) , entre 41 a 50 anos com 78 respondentes (26 %) e acima de 50 anos houve 108 respondentes (36%).
  - **Análise e discussão dos dados:** Um resultado positivo foi identificado na dispersão das idades dos líderes respondentes, um efeito diferente quando comparado ao tempo de empresa. Sugere a possibilidade desses líderes já possuírem uma experiência anterior a atual empresa, favorecendo um elevado

nível de conhecimento e atuação. Quando se verifica que 88% dos pesquisados tem acima de 30 anos, percebe-se o grau de maturidade e experiência de vida dos líderes operacionais. Esse dado indica um fator positivo na conscientização das políticas de segurança da empresa. Sabe-se que muitos desses experientes líderes seguiram uma trajetória de carreira ideal, iniciando nas atividades mais simples e adquirindo conhecimento e responsabilidades graduais, o que reforça o grau de comprometimento e aderência ao plano de gestão de sua unidade. Já o fator de preocupação encontra-se nos 36% dos líderes que apresentam mais de 50 anos e já se aproximam da aposentadoria, muito deles já aposentados pelo sistema de previdência oficial e que poderiam desligar-se da empresa a qualquer momento, levando a uma dificuldade de substituição de liderança mantendo o mesmo modelo de gerenciamento operacional.

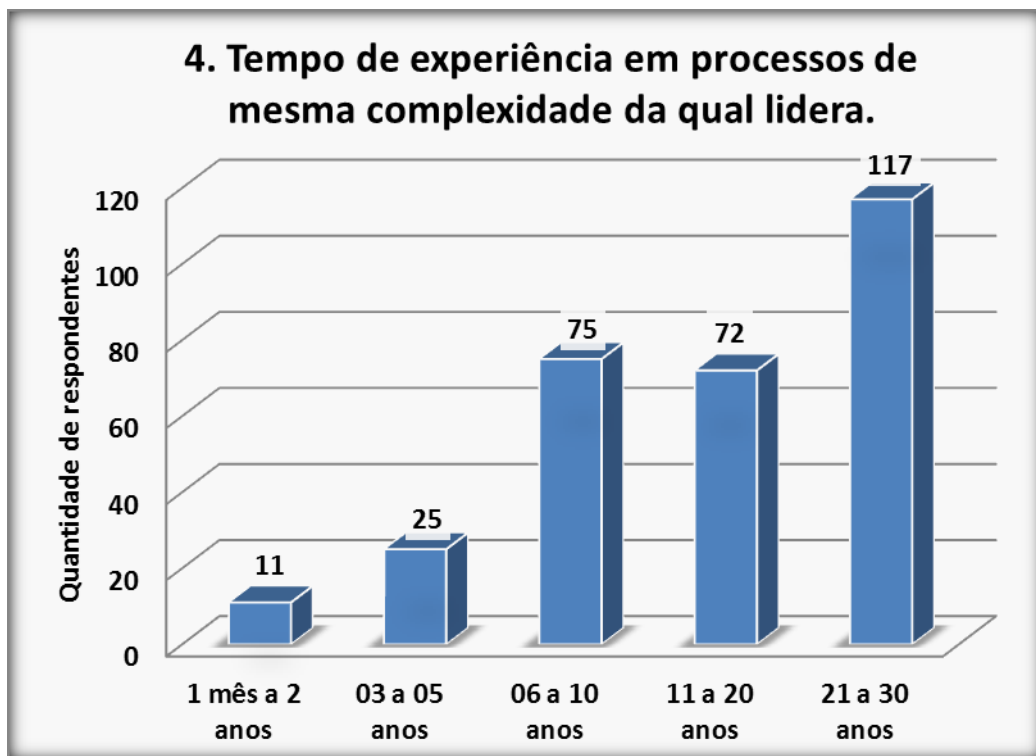
Quadro 5 – Resposta da pergunta 03



- Pertinência da questão: Com o objetivo de confrontar as informações de idade e tempo de empresa, e o fortalecimento da interpretação dos dados, foi estabelecida a pesquisa de tempo de liderança oficial para identificar a coerência das análises anteriores aliado ao fato de detalhar a experiência em liderança, e a política de liderança da empresa.
- Resultados obtidos: 53 respondentes (17,6%) desempenham a liderança na empresa por até dois anos, 62 respondentes (21 %) desempenham a função de liderança de 3 a 5 anos, 55 líderes (18,3%) responderam que desenvolvem a função entre 6 e 10 anos, 108 (36%) entre 11 e 20 anos e 22 líderes (7,3%) entre 21 e 30 anos.
- Análise e discussão dos dados: Os resultados apresentados são essenciais para identificar o modelo organizacional de liderança. Percebe-se claramente nessa pesquisa uma política da empresa de manutenção da liderança por longo período, ou até a sua aposentadoria, o que favorece positivamente a consolidação da cultura, dos valores e diretrizes organizacionais. Contudo fortalece os resultados já indicados nas duas perguntas anteriores, existe uma

renovação necessária por conclusão do tempo de serviço dos anteriores, em sua maioria, que necessita estar alinhado com o mesmo posicionamento corporativo. Preocupa-se de 39% dos líderes que possuem até 5 anos de liderança se estes realizaram todos os treinamentos específicos de supervisores para a execução da função. Outro ponto de atenção é a necessidade de revisão constante dos valores fundamentais de segurança nos líderes mais antigos, que já possuem o modo definido de ação.

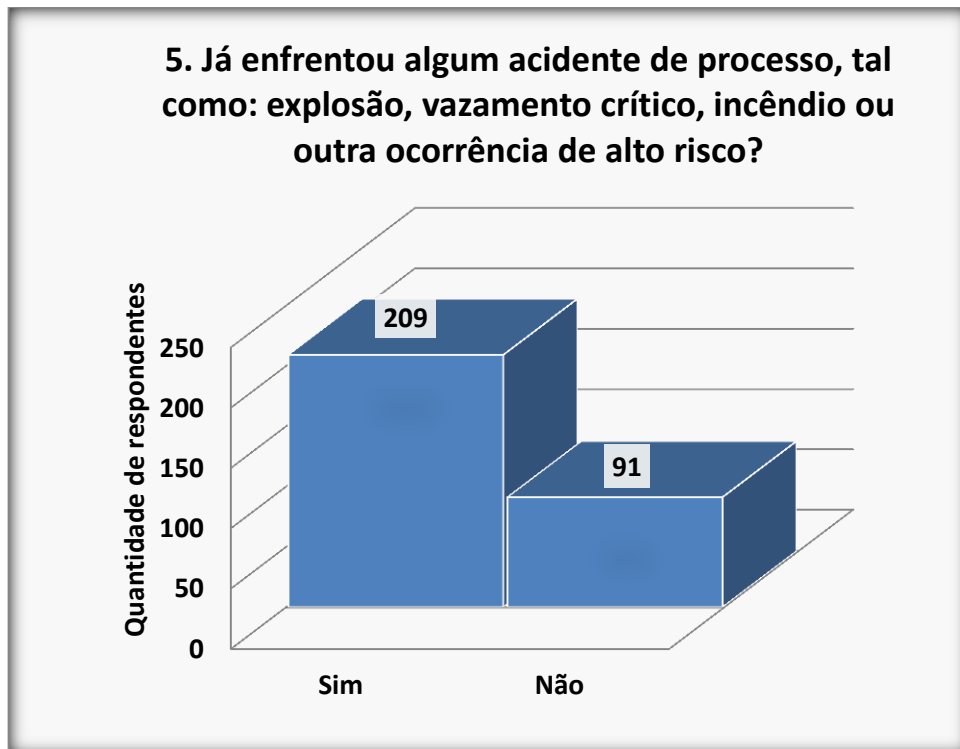
Quadro 6 – Resposta da pergunta 04



- **Pertinência da questão:** A intenção da questão foi diferenciar o tempo de empresa da experiência em processos industriais complexos, pois devido à empresa possuir atuação em diversos segmentos e existir a possibilidade de movimentação de pessoal internamente, o fato de ter tempo de trabalho não significa experiência no atual processo que lidera. A experiência em processos de complexidade similar ao que lidera é uma variável significativa na garantia da competência para a função e segurança dos modelos de gerenciamento de riscos.

- Resultados obtidos: 11 líderes responderam que possuem até 2 anos de experiência em processos de complexidade similar ao que lidera (3,6%), 25 respondentes(8,3 %) responderam ter de 3 a 5 anos, 75 (25%) responderam ter de 6 a 10 anos, 72 (24%) responderam ter de 11 a 20 anos e 117 (39%) responderam ter de 21 a 30 anos de experiência em processos na mesma complexidade da qual lidera.
- Análise e discussão dos dados: O agrupamento de faixas de idade para a pesquisa foi mais curta para as faixas iniciais pois buscava-se destacar a condição mais crítica, que é quando o líder possui pouca experiência em processos da mesma complexidade da qual lidera. Preocupa-se quando temos líderes operacionais com baixa ou pouco conhecimento em processos, porém foi identificado na pesquisa que 63% dos supervisores possuem mais de 6 anos de experiência específica e a maioria possui mais de 21 anos. A condição de identificação dos riscos, limites operacionais e agilidade de resposta em situações críticas são facilmente resolvidas quando se tem experiência e segurança na tomada de decisão. O fator preocupante é que existem supervisores com baixa experiência no processo da qual lidera, apesar de ser uma minoria e que este tem um tempo de trabalho adicional. Para estes identifica-se a necessidade de suportes técnicos mais experientes, pois sabe-se que existem líderes informais dentro de grupos de trabalho e que fortalecem o conhecimento e a capacidade de decisão em situações de riscos.

Quadro 7 – Resposta da pergunta 05

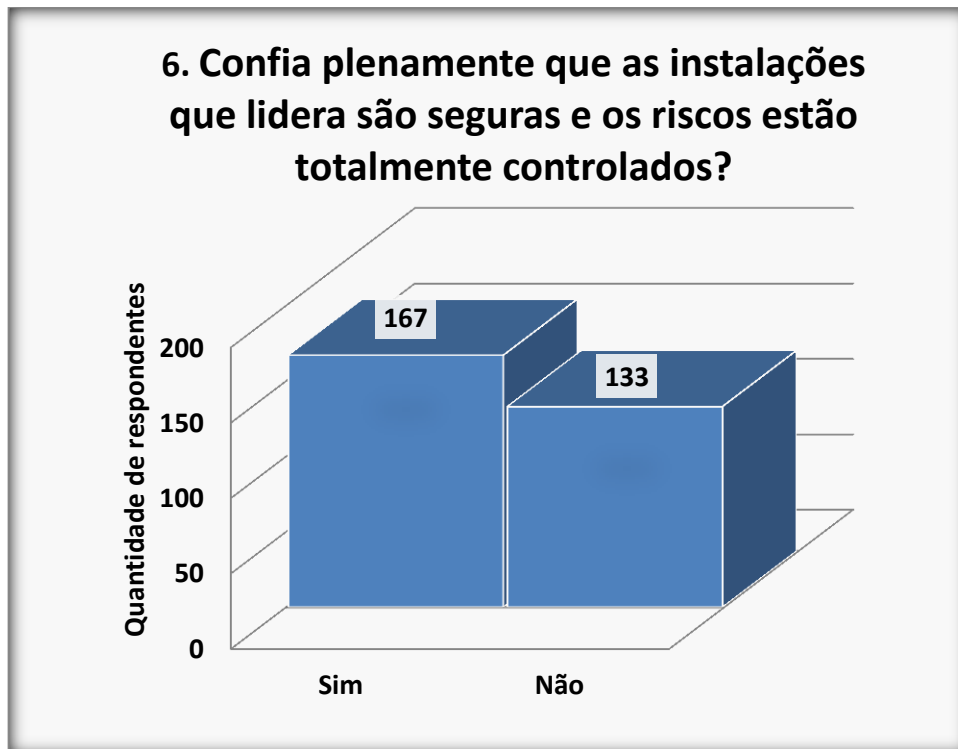


- **Pertinência da questão:** A questão possui dos grandes objetivos para o entendimento do perfil atual da empresa sob o ponto de vista de segurança de processo. O primeiro é reconhecer o nível de experiência em situações emergenciais que os líderes possuem e o segundo é inferir a quantidade acidentes de processos, desvios operacionais e condições críticas no ponto de vista da segurança, já enfrentadas pela empresa.
- **Resultados obtidos:** 209 (69,7%) dos líderes respondentes afirmaram terem enfrentado acidentes de processo quanto que 91 (30,3%) responderam que ainda não possuem experiências desse tipo.
- **Análise e discussão dos dados:** As respostas apresentada trazem duas oportunidades de análise. Com o olhar na experiência necessária para liderar unidades com processos complexos observamos que a experiência em situações de acidentes de processo é presente e marcante para quase 70% dos líderes pesquisados e isso reflete positivamente pela compreensão que existindo uma nova ocorrência indesejada de desvio operacional crítico, este líder terá a capacidade mais desenvolvida em saber lidar a apresentar imediatamente as ações de contingência. Quando olhamos quantitativamente



é chamando a atenção pelo volume de ocorrências críticas ,sob o ponto de vista de segurança operacional, que a empresa já enfrentou durante o tempo de empresa desses profissionais e ainda mais, é possível refletir sobre o nível de ação e preparo que os outros 30% que não possuem experiência nessas ocorrências críticas podem apresentar caso enfrentem uma ação emergenciada, nesse sentido faz-se necessário fortalecer o grupo dessa liderança com integrantes de equipe que já possuem essa experiência, buscando um equilíbrio e suporte na tomada da decisão.

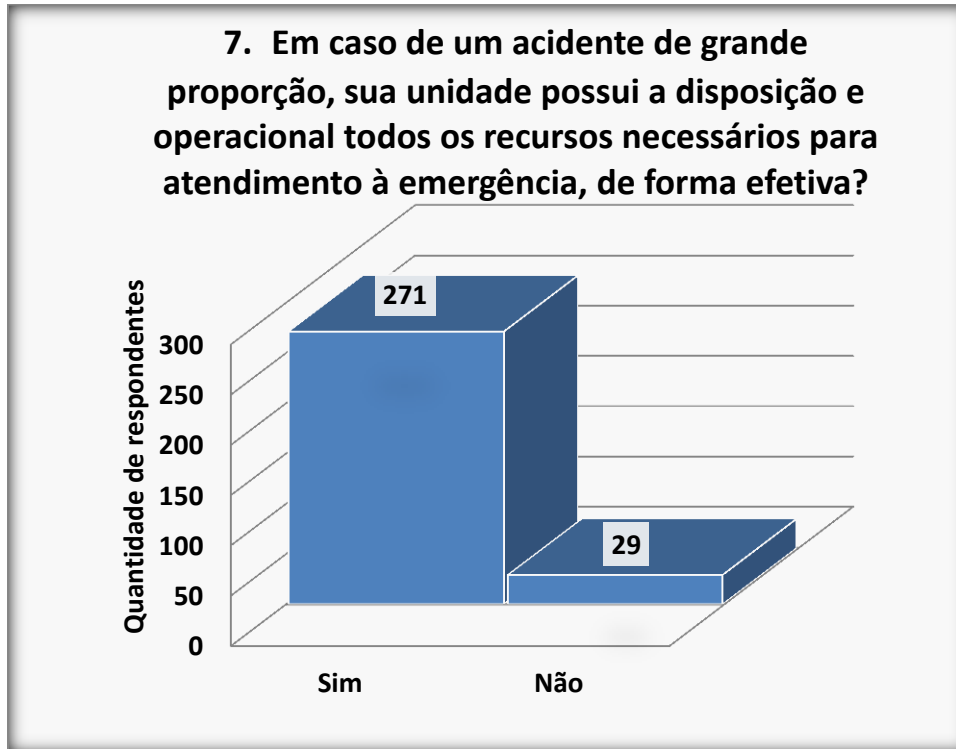
Quadro 8 – Resposta da pergunta 06



- Pertinência da questão: Esta questão busca identificar o nível de segurança de processo da empresa em função da análise objetiva dos líderes supervisores operacionais.
- Resultados obtidos: 167 (55,7%) dos líderes de operações complexas acreditam que as instalações operacionais que lideram são seguras e os riscos estão controlados, em quanto que 133 (44,3 %) não acreditam na segurança e controle de riscos das unidades.
- Análise e discussão dos dados: As variações de percepção de segurança são bastante preocupantes em estudos de riscos das instalações. O grande destaque desta pesquisa é o fato de apresentar o entendimento do líder imediatamente relacionado ao controle de gerenciamento dos riscos operacionais e se o resultado dessa pergunta mesmo que em minoria, se apresenta contrária à um valor fundamental da segurança do processo este dado se torna um alerta crítico. Os 44.3% líderes respondentes estão no dia a dia operando e liderando sistemas, equipamentos e processos complexos sem a certeza da segurança o que pode ser um gatilho crítico para a ocorrência de um acidente, aliado ao fato que este sentimento pode ser um

termômetro muito importante para a análise do real controle e investimento em segurança aplicado pela empresa.

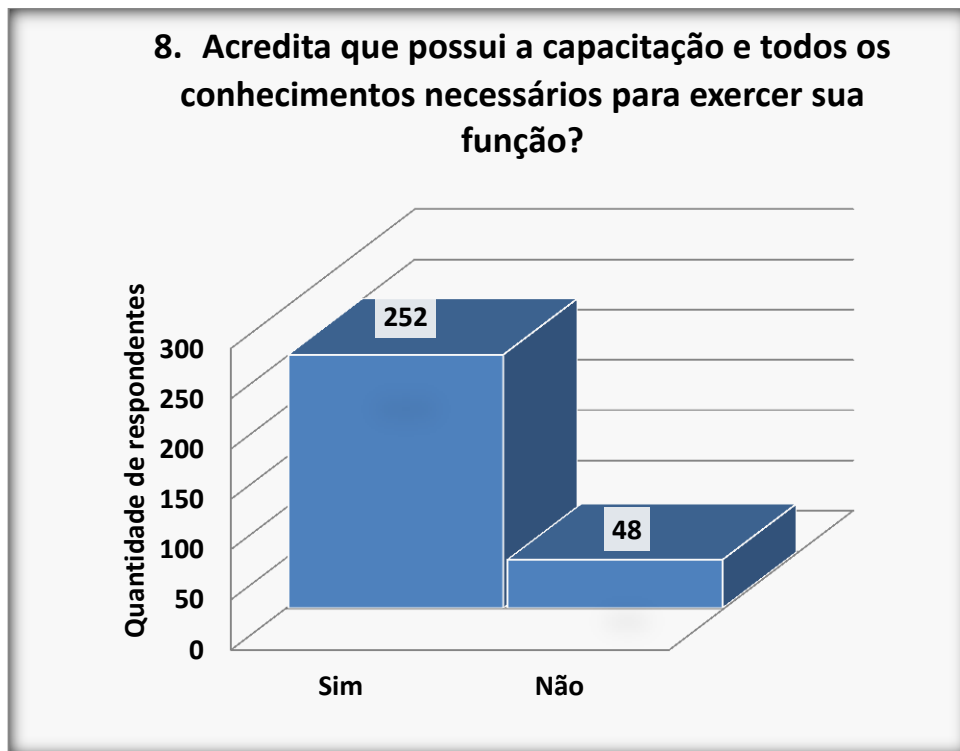
Quadro 9 – Resposta da pergunta 07



- Pertinência da questão: Continuando no bloco de segurança de processo, esta questão busca identificar a disponibilidade efetiva dos recursos para atendimento à emergência e o sentimento real dos agentes que lideram essas situações críticas.
- Resultados obtidos: 271 (90,3%) dos líderes entrevistado afirmaram que as unidades que lideram possuem todos os recursos necessários para atendimento à emergência e que estes estão operacionais e a disposição, enquanto que 29 (9,3%) respondentes não reconheceram a existência de todos estes recursos em suas unidades.
- Análise e discussão dos dados: Quando foi elaborada essa questão o objetivo era identificar se todas as unidades operacionais possuíam todos os recursos disponíveis para atendimento a uma situação de emergência e controle dos riscos em desvio, porém foi intrigante ao mesmo tempo perceber que existiam

respostas divergentes em uma mesma unidade. O fato é que as pessoas entrevistadas possuem uma relação altamente envolvida com a gestão da empresa, pois são cargos de liderança e a resposta negativa dessa questão fragiliza em muito a sua unidade, pois este é um requisito obrigatório para a operação da unidade. Quando se analisa que 9,7% dos líderes responderam que existem falhas nos recursos necessários, ainda que seja somente um décimo dos entrevistados, surge um ponto de extrema atenção para o gerenciamento de riscos e atendimento aos princípios do gerenciamento de riscos.

Quadro 10 – Resposta da pergunta 08

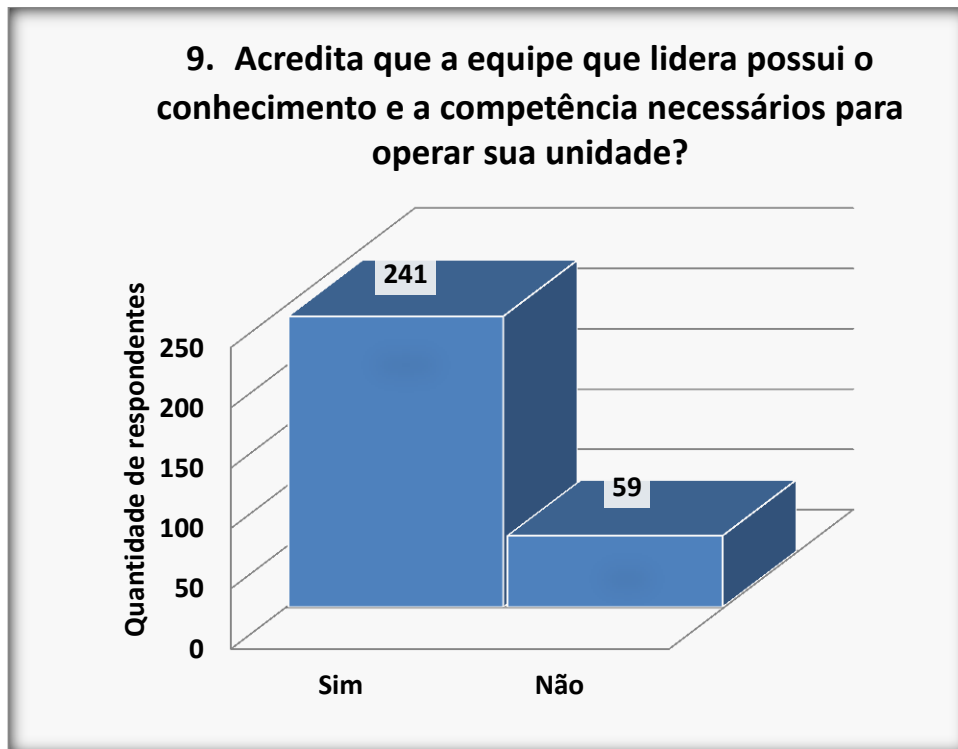


- Pertinência da questão: O objetivo desse questionamento é oferecer ao entrevistado a oportunidade de realizar uma auto avaliação de suas competências e conhecimento para exercer a função de liderança. Iniciam-se as perguntas do bloco de Fatores Humanos no desenvolvimento de competências.
- Resultados obtidos: 252 (84%) dos supervisores entrevistados afirma que possuem todos os conhecimentos necessários para a execução da função, já

48 (16%) não reconhecem esse valor integral na gestão do seu conhecimento.

- Análise e discussão dos dados: Nesse questionamento foi indicado a condição integral de competência e conhecimento para exercer a função de lideranças, condição ideal e desejada para um cargo de extrema importância na gestão de uma unidade complexa, porém com base nas respostas anteriores identificamos a existência de uma renovação de líderes nessa função, sendo possível enquadrar que os 48 respondentes que se auto avaliaram como não possuidor das competências e conhecimento pode estar se referindo a uma condição de totalidade, que ainda assim requer atenção e investimento na qualificação e treinamento. Sabemos que a empresa possui um plano de capacitação e treinamento para a função pesquisada, mas frente os desafios atuais de gerenciamento de pessoas e a entrada de novos líderes é possível identificar que existe à frente de unidades complexas, supervisores que não se sentem totalmente capacitados e conhecedores para exercer suas funções.

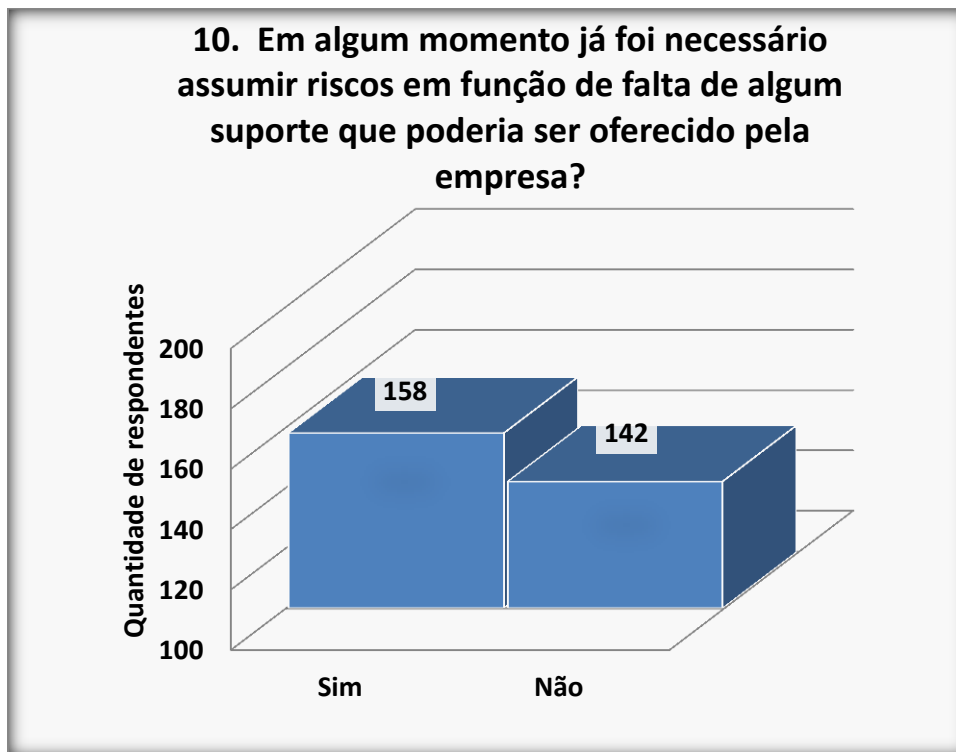
Quadro 11 – Resposta da pergunta 09



- Pertinência da questão: A segunda questão do bloco Fatores Humanos no desenvolvimento de competências permite ao líder avaliar a equipe que lidera quanto ao conhecimento e competência necessários para executar as atividades operacionais.
- Resultados obtidos: 241 líderes (80,3 %) acredita que sua equipe possui os conhecimentos e competências necessários, enquanto que 59 (19,7%) dos líderes responderam que sua equipe precisa evoluir na competência e no conhecimento para a execução das atividades operacionais.
- Análise e discussão dos dados: A capacitação e conhecimento são fundamentais para garantir a segurança e controle das operações industriais. Os líderes supervisores são os profissionais responsáveis diretamente pelos operadores que executam as atividades operacionais, acompanhando inclusive durante as operações e em muitas unidades possuindo o mesmo regime de trabalho. Em uma equipe é comum que se trabalhe por um bom período de tempo sem qualquer alteração do grupo e isso faz com que este grupo se torne uma família. Este líder é o profissional mais indicado para avaliar a condição técnica dos operadores quanto a sua competência e quase 20% desses líderes indicaram fragilidades na competência e conhecimento da

equipe, o que pode resultar em acidentes por imperícia ou falta de conhecimento técnico para a execução de uma atividade importante.

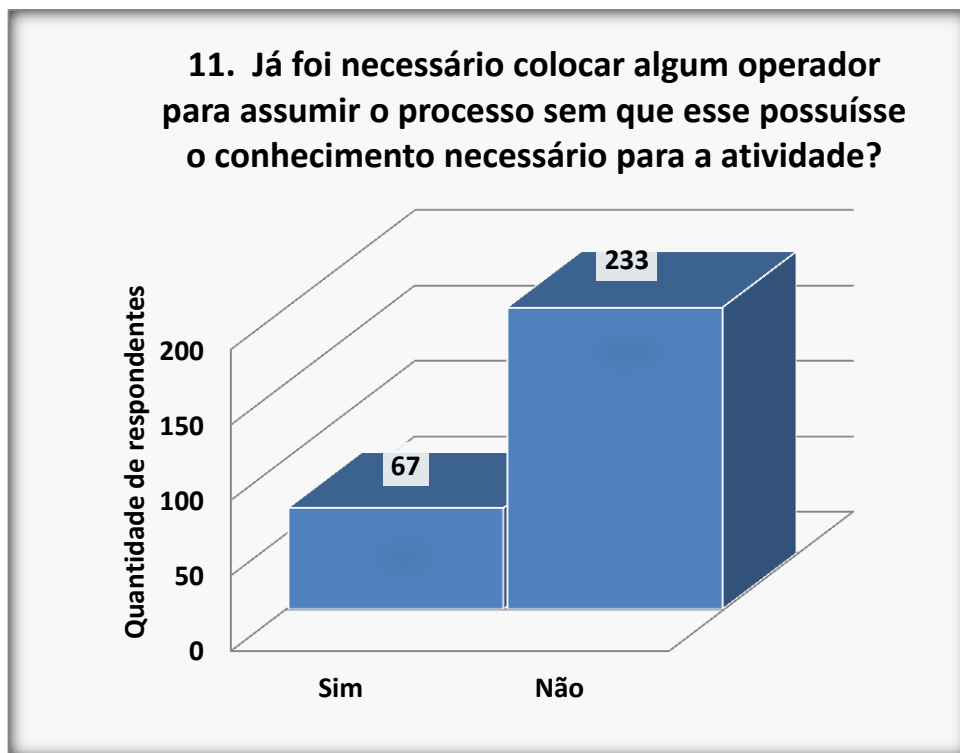
Quadro 12 – Resposta da pergunta 10



- **Pertinência da questão:** Esta questão pertence ao bloco que avalia posicionamento organizacional no gerenciamento de riscos, onde permite ao líder identificar momentos onde foram assumidos riscos em função de falta de suporte que deveria ser oferecido pela empresa e avalia a real condição de o líder desenvolve suas atividades no dia a dia.
- **Resultados obtidos:** 158 líderes (52,6%) responderam que já assumiram riscos por falta de suporte organizacional enquanto que 142 (47,4%) responderam que esta situação nunca foi encontrada.
- **Análise e discussão dos dados:** Quando se avalia padrões e planos de segurança em uma estrutura organizacional, se identifica que as ações e suportes de gestão são altamente presentes e eficientes, no entanto a visão que se busca nessa questão é identificar a real condição apresentada na frente das atividades operacionais e condições efetivas de trabalho pelos

líderes supervisores. Sabendo ainda a delicadeza que a pergunta aprofunda pra um líder que possui um cargo de confiança da organização, ter que expor uma fragilidade e apresentar um valor de 52,6% de respostas não desejadas sob o ponto de vista da segurança de processos, a empresa deve rever imediatamente seus modelos de suporte para a tomada da decisão e avaliar o cumprimento dos seus planos de segurança. É um ponto de atenção bastante crítico.

Quadro 13 – Resposta da pergunta 11

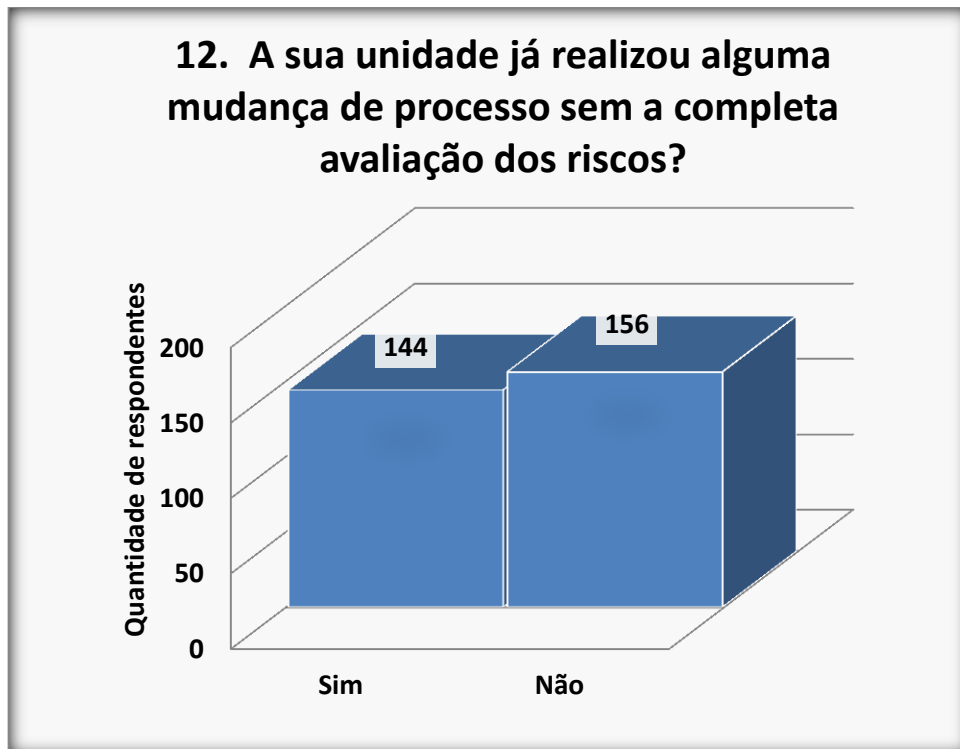


- Pertinência da questão: Em retorno ao bloco que analisa Fatores Humanos no desenvolvimento de competências, busca-se identificar nessa questão os riscos envolvidos nas operações e as fragilidades que possuem oportunidades de acidentes.
- Resultados obtidos: 67 (22,3 %) supervisores líderes responderam que já foi necessário colocar um operador para assumir as funções de processo sem que este possuísse o conhecimento necessário, enquanto que 233 (87,7%) responderam que não ocorreu esta situação.



- Análise e discussão dos dados: Quando se analisa puramente os dados, percebe-se baixa a quantidade de ocorrências onde foi solicitado que um operador execute suas atividades sem o conhecimento necessário para as atividades operacionais, porém quando se análise sob o ponto de vista de segurança de processo, onde um ponto de fragilidade pode colocar toda a empresa, as vidas e o meio ambiente envolvidos, em condições emergenciadas, percebe-se que a 22,3% das respostas é suficientemente elevado para colocar em risco a segurança das operações e toda a cultura de prevenção de acidentes da empresa. Portanto apesar de pequeno o resultado apresentado é de extrema atenção e requisita aprofundamento do controle de aptidão para execução de atividades operacionais assim como revisar o padrão e efetivo treinamento das equipes operacionais.

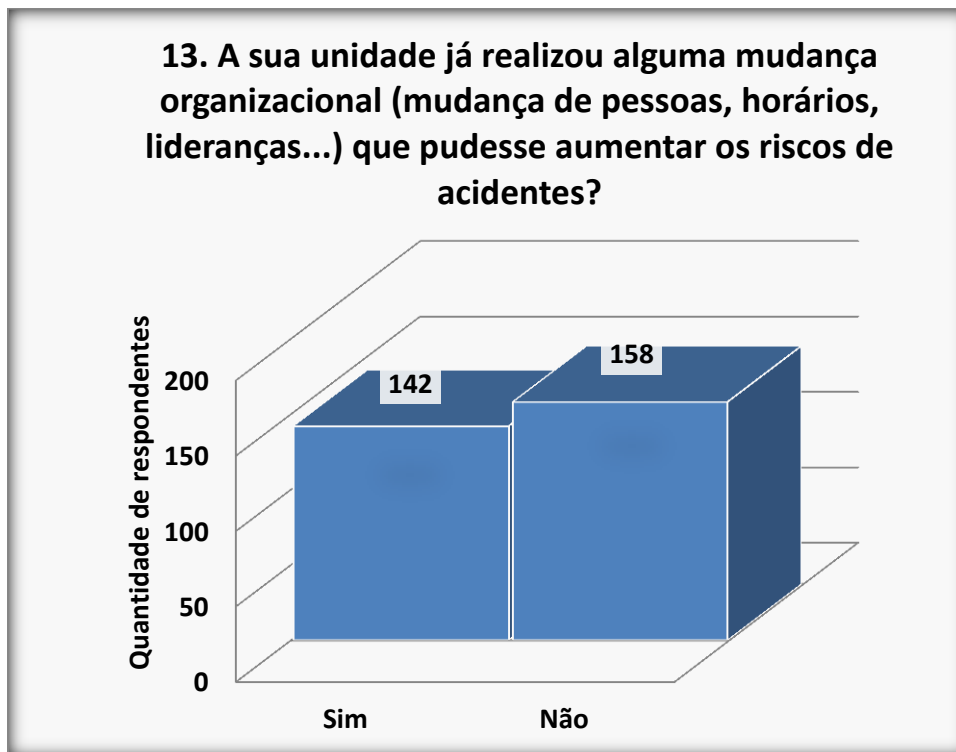
Quadro 14 – Resposta da pergunta 12



- Pertinência da questão: Entrando no bloco de gerenciamento de mudanças o objetivo principal dessa questão é identificar nas lideranças o reconhecimento da adequada avaliação de riscos em alterações de processos.
- Resultados obtidos: 144 (48%) supervisores líderes indicam na pesquisa que já foi realizado mudanças sem a adequada avaliação de riscos, enquanto que 156 (52%) indicam que nunca realizou mudanças sem a adequada avaliação de riscos.
- Análise e discussão dos dados: Um ponto fundamental da pesquisa é que representa a percepção e entendimento do líder que imediatamente está presente e envolvido nas operações e que conhece profundamente os riscos envolvidos nas atividades. Nessa análise 144 líderes informaram que já foi realizado alterações de processo, sem a devida avaliação dos riscos envolvidos, o que significa que todas as ferramentas disponibilizadas para este fim não atingiram o seu objetivo e que houve possibilidades de acidentes de processo. Esse número não deveria ser encontrado como premissa básica dos programas de segurança de processo, que busca não existir qualquer mudança sem que todos os riscos sejam avaliados e controlados. Assim é

possível encontrar desvios críticos e ainda presentes nessas alterações. A resposta da questão apresentada revela um grande desvio e solicita um maior detalhamento e avaliação.

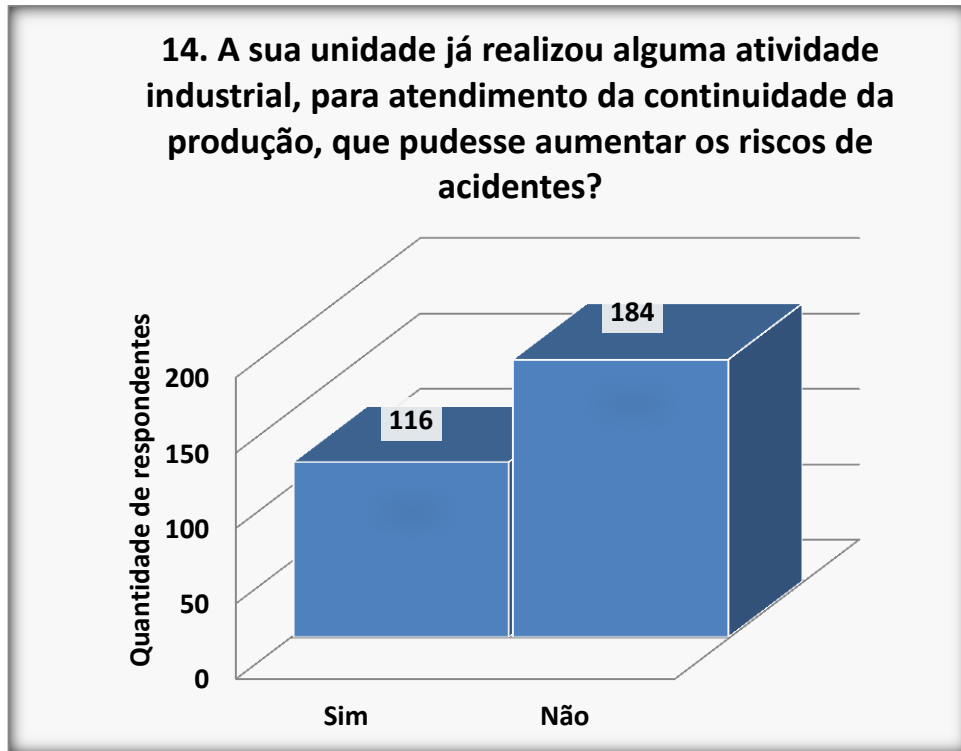
Quadro 15 – Resposta da pergunta 13



- Pertinência da questão: Com base no bloco de gerenciamento de mudanças a questão busca identificar se riscos de acidentes são assumidos durante alterações organizacionais.
- Resultados obtidos: Concordantes: 142 (47,3%), Discordantes: 158(53,7%).
- Análise e discussão dos dados: Aumentar riscos de processo pode levar a ocorrência de acidentes com pessoas, perdas de contenção de produtos, danos ao meio ambiente ou paradas operacionais emergenciais, ocasionando prejuízos para a empresa. Se 47,3% das lideranças imediatas sinalizam que as mudanças organizacionais já ocorreram sem a devida contenção e gerenciamento dos riscos, é possível que acidentes já ocorreram ou possam ocorrer na companhia em curto prazo. A ação imediata é adotar medidas seguras de gerenciamento de mudanças organizacionais. Este resultado só eleva a motivação e aplicabilidade desse estudo, uma vez que sua proposta

principal é oferecer ferramentas que possam bloquear esses desvios e estabelecer avaliação completa dos riscos para a tomada de decisão gerencial.

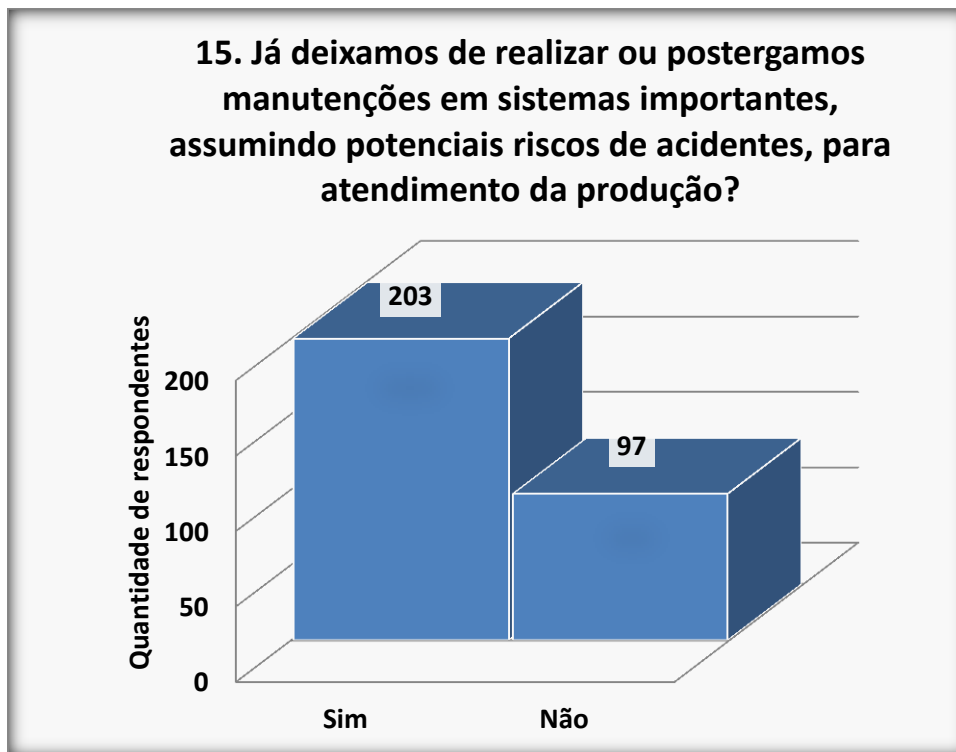
Quadro 16 – Resposta da pergunta 14



- **Pertinência da questão:** A abordagem desta questão atinge um ponto crítico na análise de segurança de processo e gerenciamento de riscos. É identificar se existem atividades industriais que assumem riscos com o objetivo de atender os anseios da continuidade da produção.
- **Resultados obtidos:** Concordantes: 116 (38,7%), Discordantes: 184 (61,3%).
- **Análise e discussão dos dados:** O grande desafio da segurança de processo são as necessidades apresentadas pela continuidade da produção. Grandes acidentes industriais aqui já apresentados tiveram suas ocorrências com base em alterações e execução de atividades não convencionais com objetivo da continuidade da produção. Quando supervisores líderes de atividades complexas assumem em grande parte que já foi realizado atividades neste cenário complexo que pudesse aumentar os riscos de acidentes para obter a continuidade da produção, estamos constatando que o aprendizado das ocorrências mundiais não foi assimilado, mesmo que na teoria tenhamos

adotados novos modelos de segurança, mas o resultado aponta que na prática, na execução real das operações, estamos permitindo que novos acidentes possam ser registrados.

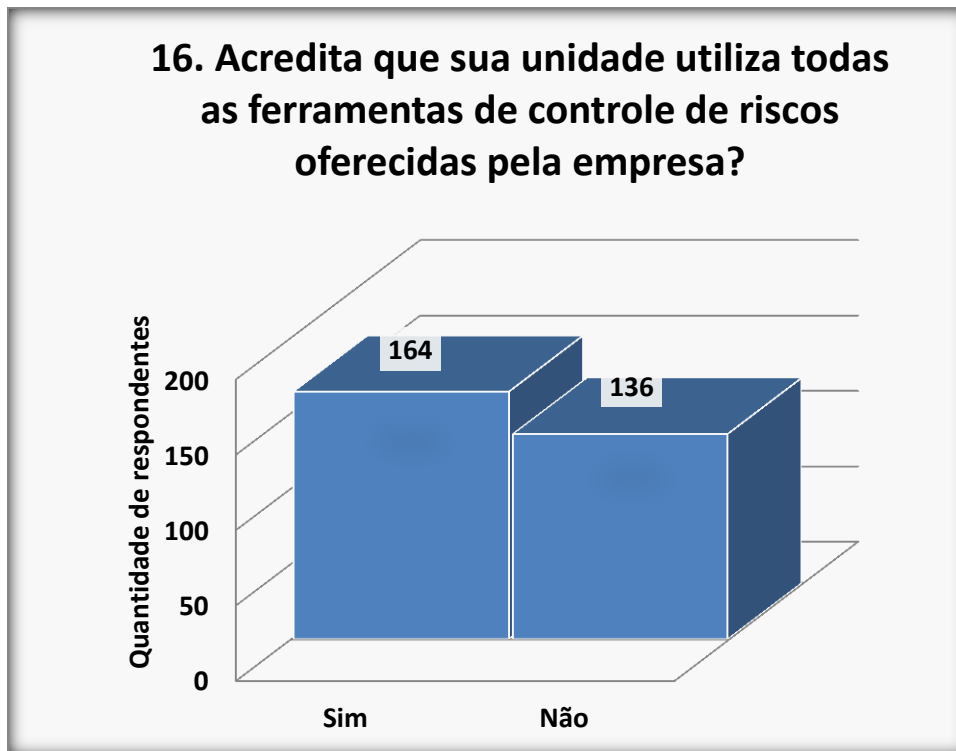
Quadro 17 – Resposta da pergunta 15



- Pertinência da questão: Pertencente ao bloco posicionamento organizacional no gerenciamento de riscos, o objetivo principal desta pergunta foi identificar na prática se os planos de manutenção, assim como manutenções corretivas críticas são atendidas ou se são postergadas para atendimento da produção.
- Resultados obtidos: Concordantes: 203 líderes (67,6%), Discordantes 97 (32,4%).
- Análise e discussão dos dados: Um dos grandes avanços da confiabilidade industrial são planejamentos e adequações dos planos de manutenção preventivas dos equipamentos e sistemas. Sabemos, contudo que a realização de manutenção requer a parada do equipamento, o que pode levar a parada do sistema produtivo. Respeitar os planos de manutenção, que são elaborados com base em premissas do fabricante, histórico do equipamento e até boas práticas industriais é fundamental para o controle e gerenciamento

dos riscos. Foi percebido nas respostas que na prática não estão sendo respeitados os limites estabelecidos e muitas manutenções críticas estão sendo postergadas para promover a continuidade da produção. O resultante deste comportamento real é a ampliação dos riscos de acidentes industriais e favorecimento da quebra da cultura de segurança da empresa. Sabemos o quanto é difícil para o líder da execução, promover contrapontos e requerer paradas seguras dos equipamentos, portanto este estudo favorece a argumentação e oferece recursos técnicos para a capacidade de bloqueios nessas situações reais mapeadas.

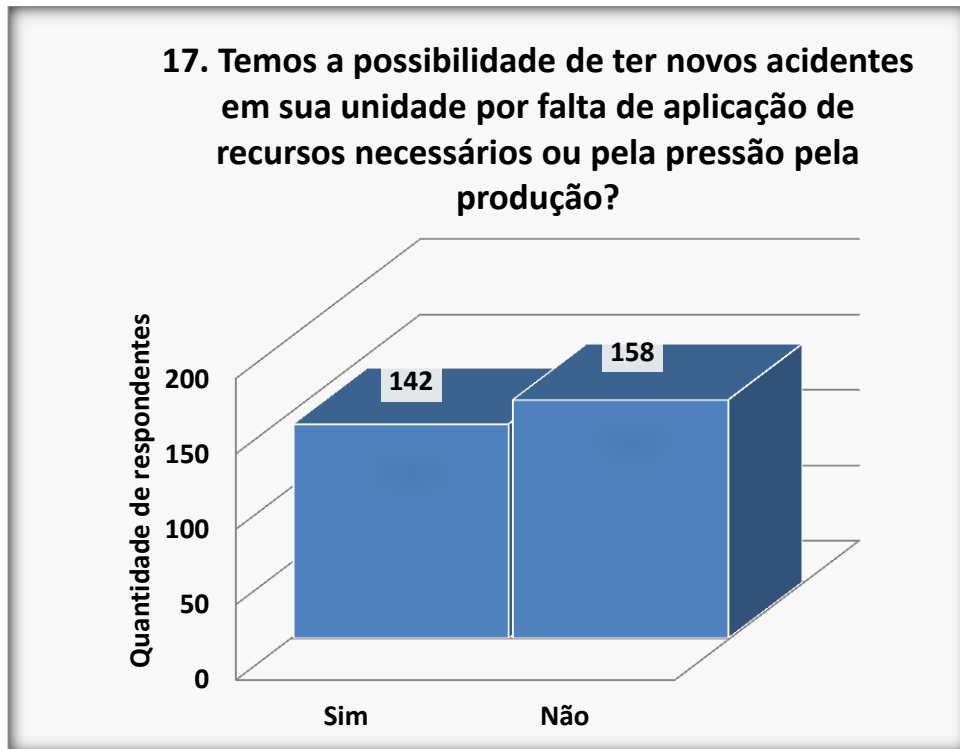
Quadro 18 – Resposta da pergunta 16



- Pertinência da questão: Retornando ao bloco de segurança de processo a proposta dessa questão é verificar se as ferramentas de controle de riscos disponibilizadas pela empresa são utilizadas pelos líderes supervisores.
- Resultados obtidos: Concordantes: 164 (54,7%), Discordantes: 136 (45,3%).
- Análise e discussão dos dados: Quando se analisa os projetos de segurança de processo de uma indústria percebe-se a robustez e o rígido controle no gerenciamento de riscos, porém a grande questão é a aplicação destes sistemas e procedimentos nas atividades diárias. A liderança imediata das operações, representada pelos supervisores possuem a capacidade plena de avaliar o uso desses controles e ferramentas. A resposta apresenta que apesar de termos a maioria 54,7% dos líderes assumindo que são utilizadas todas as ferramentas de controle de riscos, salta-se em evidência as respostas de 45,3% dos supervisores líderes que informa que não utilizamos todas as ferramentas. Cabe então o aprofundamento dos motivos do não uso dessas ferramentas que gerenciam os riscos, se são negligenciados por outros interesses, ou pela não aplicabilidade na prática dos regulamentos exigidos,

pois se resulta em uma possibilidade de fragilidade do sistema de segurança de processo e a potencialização dos riscos dinâmicos.

Quadro 19 – Resposta da pergunta 17

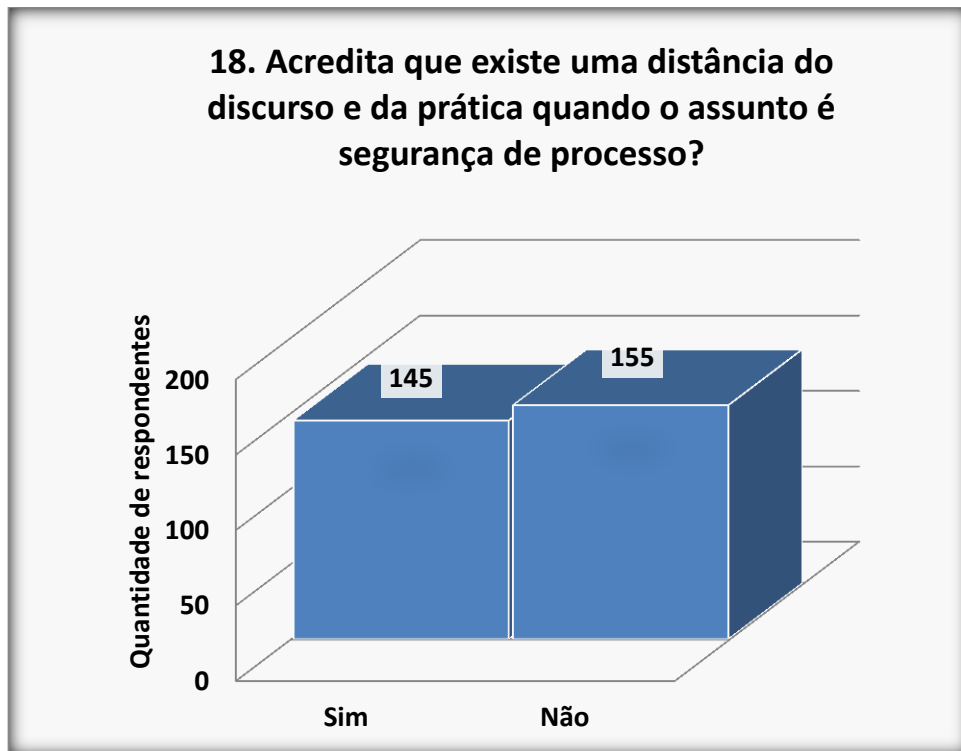


- Pertinência da questão: Com foco no bloco posicionamento organizacional no gerenciamento de riscos, o objetivo da pergunta é identificar se o líder imediato identifica novos potenciais acidentes nas operações críticas motivado por pressões pela continuidade da produção.
- Resultados obtidos: Concordantes: 142 (47,3%), Discordantes 158 (52,7%).
- Análise e discussão dos dados: O maior desafio do líder operacional é a decisão de parada da produção em processos industriais, isto porque resulta em lucro cessante, não atendimento de previsões de metas, planejamentos estratégicos, afetando a entrega do produto final ao cliente, contudo o que motiva a decisão é verdadeiramente a preservação da empresa e em aspecto global, a continuidade da produção futura, pois um acidente de produção pode inviabilizar a existência da empresa, caso aqui já levantado e discutido



nos históricos de acidentes. Quando realizado auditorias e avaliações de processo não consegue identificar esse tipo de ocorrências, pois não são estabelecidas em relatórios ou qualquer outro registro, uma vez que é tratado de forma particular entre as lideranças, porém na maioria dos estudos de acidentes estas ocorrências são identificadas. Nesse resultado temos a percepção real dos supervisores líderes que enfrentam na frente dos processos esses desafios, julgar com celeridade, se deve-se parar ou prosseguir operações críticas em momentos de desvios, seja por vazamentos, parâmetros de controle ou equipamentos em descontrole. 47,3 % é um número bastante elevado para respostas nesse nível de criticidade, pois evidencia-se que quase a metade dos líderes assumem que por falta de recursos ou pela pressão da produção temos a possibilidade de novos acidentes nas unidades operacionais. Pensando exatamente nesse ponto latente das organizações que este estudo visa disponibilizar ferramentas de auxílio na tomada da decisão e suporte de lideranças.

Quadro 20 – Resposta da pergunta 18



- Pertinência da questão: O Objetivo dessa questão é verificar a percepção dos líderes sobre a aplicação dos discursos de segurança de processo nas atividades práticas diárias.
- Resultados obtidos: Concordantes: 145 (48,3%), Discordantes: 155 (51,7%).
- Análise e discussão dos dados: O fator fundamental da eficiência de qualquer plano de segurança é que seja verdadeiramente executado nas atividades que se propõem e que em tempos definidos seja verificado a eficácia do plano. É comum que uma empresa crie requerimentos de segurança do processo cada vez mais robusto, porque isso demonstra o quanto alinhado ela está com as políticas de segurança o que demonstra que possui a segurança como valor. Porém quanto mais robustez tiver um plano , mais caro o torna, seja por hora homem dedicado ou por redução da capacidade de produção de uma unidade, o que muitas vezes não é bem mensurado e que leva a situações de conflito. Justamente nesses momentos é que todo o plano de segurança perde a credibilidade pois assim como indicado por 48,3% dos líderes supervisores entrevistados ocorre um distanciamento do discurso e da prática e os conceitos e requerimentos de segurança perdem o

seus valores, levando assim a comportamentos diferentes dos previstos e a potencialização de acidentes. Para um conceito se tornar um valor em uma organização, este nunca pode ser exigido e praticado principalmente pelos maiores líderes que devem ser o exemplo. Se identificado situações conflituosas de interesses , o recomendado é a revisão do plano e estudo da aplicabilidade de todos os requisitos, porém uma vez definido este deve ser seguido sempre.

Enfoque 2: Análise do Bloco a que Pertence a Pergunta:

- Primeiro bloco (perguntas 1, 2 , 3 e 4) - Perfil do respondente:

O objetivo principal desse bloco é obter o perfil particular das lideranças. Foi identificado uma congruência de perfil por grupos de idade, em experiência de liderança e tempo de empresa, uma vez que já era conhecido o distanciamento entre os líderes ocasionados por uma lacuna de contratações sofrida na empresa, contudo foi possível identificar uma renovação de lideres e a necessidade de ampliar a transferência de conhecimento, visto que muito possuem pouca experiência em processos de complexidade similar das que lideram.

- O segundo bloco (perguntas 5, 6, 7 e 16 ) – Segurança de Processo:

Ao analisar as respostas que focam no bloco segurança de processo foi identificado que existem grandes fragilidades ainda presentes nas operações complexas, uma vez que para criticidade do tema esperava-se respostas totalmente coincidentes com estrutura de segurança da empresa e o fato de lideranças, cargos de confiança da empresa, estarem respondendo uma avaliação extremamente delicada sob a ótica da proteção. As respostas foram complementares e reforçaram que a empresa não atingiu ainda seu ponto desejado de segurança, ao menos na visão prática.

- Terceiro bloco (perguntas 12,13 e 14) – Gerenciamento de Mudanças

Nas respostas a essa bloco de perguntas verificou-se que os líderes supervisores acreditam na necessidade de avaliação dos novos riscos apresentados por mudanças, mas que o gerenciamento ainda não é completo, possibilitando que operações sejam iniciadas ou continuadas sem a perfeita análise e isso é um ponto

de extrema atenção. Essas repostas intensificam a necessidade de aprimoramento prático do atual sistema de análise e gerenciamento de mudanças, pois na aplicação real ainda não conseguimos evoluir o esperado e necessário para garantia de operações seguras.

- O quarto bloco (perguntas 8, 9 e 11) - Fatores Humanos no desenvolvimento de competências:

As respostas apresentadas nas questões permitiram ao líder supervisor realizar uma avaliação das competências exercidas pela sua função e sua equipe. Foi identificado, principalmente, que as novas lideranças acreditam que falta conhecimento para exercer a função seja por não ter operado sistemas complexos ou por falha no processo de treinamento. Outro fator em destaque foi a falha de competência da equipe, onde sinalizado que muitos operadores não possuem o treinamento necessário ou foi colocado a operar sistemas complexos sem conhecimento pleno da atividade. As respostas se encaixam dentro do perfil do bloco e merecem um plano de ação específica para reversão de dados críticos.

- O quinto bloco (perguntas 10, 15, 17 e 18) - Posicionamento Organizacional no gerenciamento de riscos:

Neste bloco percebe-se um alinhamento claro com as respostas apresentadas nos outros blocos. A liderança supervisão identifica uma falta de suporte da gestão superior, principalmente na tomada de decisões que impactam em parada da produção. São exatamente esses profissionais que precisam de decisões objetivas e seguras para garantir a integridade das instalações, portanto não pode existir falha no suporte gerencial. Este é um grande desafio em qualquer empresa, ter a aplicação real de suas diretrizes quando vai de encontro aos interesses econômicos imediatos. A condução das perguntas ao longo do questionário permitiu aos supervisores a liberdade de expor as fragilidades da empresa e a falta de suporte se tornou a mais crítica apresentada.

### Enfoque 3: Análise dos comentários

Todas as questões da pesquisa, como já mencionado, eram de respostas opcionais. Não havia uma obrigatoriedade de respondê-las, porém, diferente das primeiras 18 questões nas quais havia uma opção a escolher, existia um campo aberto sendo que seu preenchimento exigia um pouco mais do pesquisado, ele tinha, se quisesse, de manifestar sua opinião sobre o tema, redigir a sua ideia. Apesar da necessidade deste esforço adicional, recebeu-se das 300 primeiras pesquisas selecionadas 77 opiniões. Aproximadamente 26% do questionário dos respondentes vieram com comentários, o que se considera expressivo pela sua forma espontânea, e que também possibilitou analisar diversas questões do ponto de vista de esclarecimento das respostas dadas no campo de escolha assim como realizar nova percepção da importância que os supervisores líderes davam ao questionário como forma de possibilitar uma mudança do atual cenário

Um fato extremamente interessante e que importa relatar foi a apresentação pessoal de alguns questionários respondidos. Alguns dos líderes pesquisados temiam que a utilização da ferramenta da empresa poderia ser de alguma forma identificada e suas repostas interceptadas, o que iria expor sua análise a outros interesses, sendo que de fato estes profissionais possuem cargos de confiança da empresa e ali explicitaram a assuntos delicados sob o ponto de vista da gestão.

Houve diversos relatos de situações reais vividas pelos pesquisadores que justificam as repostas apresentadas nas questões de escolha principalmente no tocante de riscos assumidos por falta de suporte gerencial e as fragilidades de treinamentos específicos para conhecimento de atividades críticas. Um assunto coincidente em vários comentários e que merecem destaque foi a falha no treinamento técnico pois segundo algum dos pesquisados, a empresa disponibiliza poucos treinamentos e que estes não atingem a necessidade da equipe pois não trazem conhecimento, são treinamentos ditos “supérfluos “ e que são exigências corporativas, não respeitando as necessidades locais.

Outro assunto abordado foi a respeito de padrões corporativos que não podem ser seguidos em sua totalidade, julgados engessados, que não representam a realidade das atividades desenvolvidas. Informado também que são pressionados a exercer a assinatura de leitura de padrões como forma de estarem treinados mas

que muitas vezes não possuem tempo adequado para assimilar o conhecimento descrito ou que na prática muito destes procedimentos não são seguidos.

Por fim, um ponto muito interessante foi sobre a abordagem administrativa e burocrática que a função de supervisão está sendo solicitada a executar na empresa, incluindo muitas atividades auxiliares e não importante nas rotinas diárias, o que segundo relatado distancia muito a presença da liderança nas atividades críticas e acompanhamento da equipe. Alguns relatos apresentam um a ênfase mais intensa, pois registra-se insegurança nas operações e receios de acidentes e suas responsabilidades.

Na análise geral dos comentários, foi possível perceber que os profissionais estão altamente interessados nos assuntos apresentados na pesquisa, preocupados com o rumo que a empresa está seguindo, principalmente diante do atual cenário econômico, oferecendo contribuições riquíssimas, até mesmo extrapolando ao escopo da pesquisa, com propostas de visitas e ampliação do debate. Para alguns até do desinteresse no desenvolvimento da função e para outros a disposição de enriquecer a análise como forma de garantir o seu futuro e o futuro da empresa.

## 5 ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA TOMADA DE DECISÃO

O modelo organizacional encontrado nas empresas químicas e petroquímicas continua a permitir que acidentes industriais sejam caracterizados como normais para manter a continuidade operacional. Analisando a estrutura organizacional é fácil verificar que não existem pré-requisitos técnicos para a formulação da gestão e que assim configurado não é verificado o nível de preocupação com que a mudança gerencial pode impactar na cultura de segurança da organização.

As mudanças organizacionais quando comparadas com as mudanças técnicas tem um peso maior sobre a segurança do processo. As mudanças organizacionais alteram o equilíbrio do trabalho e dos negócios que, segundo a maioria dos autores de confiabilidade e segurança, é a área da causa raiz dos maiores acidentes. Sabe-se também que, essas mudanças organizacionais afetam as mudanças na tecnologia quando afetando habilidades nas áreas de projeto, operação, segurança e manutenção. É importante analisar as motivações que levam ao fracasso resultante de aspectos organizacionais para definir o perfil de gerenciador apropriado.

Com o olhar no contexto gerencial de uma organização, o gerenciamento da estrutura inferior visa primeiramente o atendimento dos anseios da estrutura superior, mesmo que venha a colocar dúvidas nas consequências da tomada de decisão. É importante considerar nesse fato que a modelagem econômica do negócio e a necessidade de resultados imediatos ainda imperam nos planos de gestão das indústrias.

O conhecimento da confiabilidade humana ainda é subjetivo e desenvolve-se somente àqueles que possuem uma prévia preocupação e estudo sobre o tema. Nesse caso não há como comparar o quanto um gerente superior ponderará em suas decisões os impactos na ordem de confiabilidade humana e na sua capacidade de atentar aos resultados indesejados nas ações gerenciais.

É considerado que os gerentes inferiores precisam de ferramentas objetivas para bloqueio ou reformulação dos anseios dos gerentes superiores. Como ainda não foram desenvolvidas ferramentas objetivas para análise das consequências no âmbito da confiabilidade humana, temos invariavelmente percebido que todas às

solicitações que impactam o tema analisado, são aceitas e implantadas, por falta de contra-argumentos objetivos.

Na análise de eventos ocorridos em processos petroquímicos nota-se a alta severidade nos erros gerenciais de tomada de decisão. A discussão sobre os fatores humanos envolvidos nos eventos é inibida pela falta de conhecimento da área por sua elevada subjetividade. Um maior conhecimento de confiabilidade humana em conjunto com o conhecimento técnico para a realização da tarefa possibilita a identificação da causa de falhas que são relacionadas a erros humanos e organizacionais. A inclusão da análise de fatores humanos na tomada de decisão gerencial durante mudanças técnicas e organizacionais evita falhas na segurança de processo.

A gravidade de decisões incorretas tomadas na gestão da indústria química e petroquímica motiva a investigação sobre as causas e os impactos dessas decisões para as comunidades internas (corpo de trabalho) e para as comunidades externas (vizinhos). O impacto dessas decisões além de provocar perdas econômicas pode causar danos irreversíveis a vida humana e a natureza. Assim, estas decisões de alto risco não podem ser centralizadas no papel do gerente ou líder de uma organização. Estas decisões que podem impactar fortemente sobre a comunidade e a natureza devem ser tomadas de forma neutra com a participação de comitês de confiabilidade humana para a gestão de elevados riscos. A criação destes comitês permite expandir a visão das consequências para e dentro da organização, tornando possível o veto ou revisão de ações gerenciais.



## **6 GESTÃO DA MUDANÇA ORGANIZACIONAL, RISCOS E FERRAMENTAS DE CONTROLE**

Quando foi reconhecido à necessidade de implementação de políticas preventivas integradas e de ampliação das análises epidemiológicas e sociopolíticas, houve a urgência da incorporação e da discussão de outros referenciais teóricos, que propiciassem nova abordagem, possibilitando a integração das políticas Ambiental, de Desenvolvimento e de Saúde do Trabalhador. Assim, surge a perspectiva interdisciplinar e participativa na análise dos acidentes ampliados. Para Machado, Porto e Freitas (2000, p. 57), “tal abrangência faz com que a interdisciplinaridade solitária realizada por um grupo de indivíduos com a mesma formação seja sempre limitada, tornando indispensável à formação de uma equipe multiprofissional”.

Decisões de grande impacto no gerenciamento de risco das atividades indústrias não podem ser tomadas acreditando apenas nos conhecimentos subjetivos de uma pessoa, entendendo ainda que a quantidade de gerentes existentes em uma organização e o modelo dinâmico vivenciado não garante a devida preparação e capacitação da liderança, considerando os fatores que alteram a confiabilidade humana.

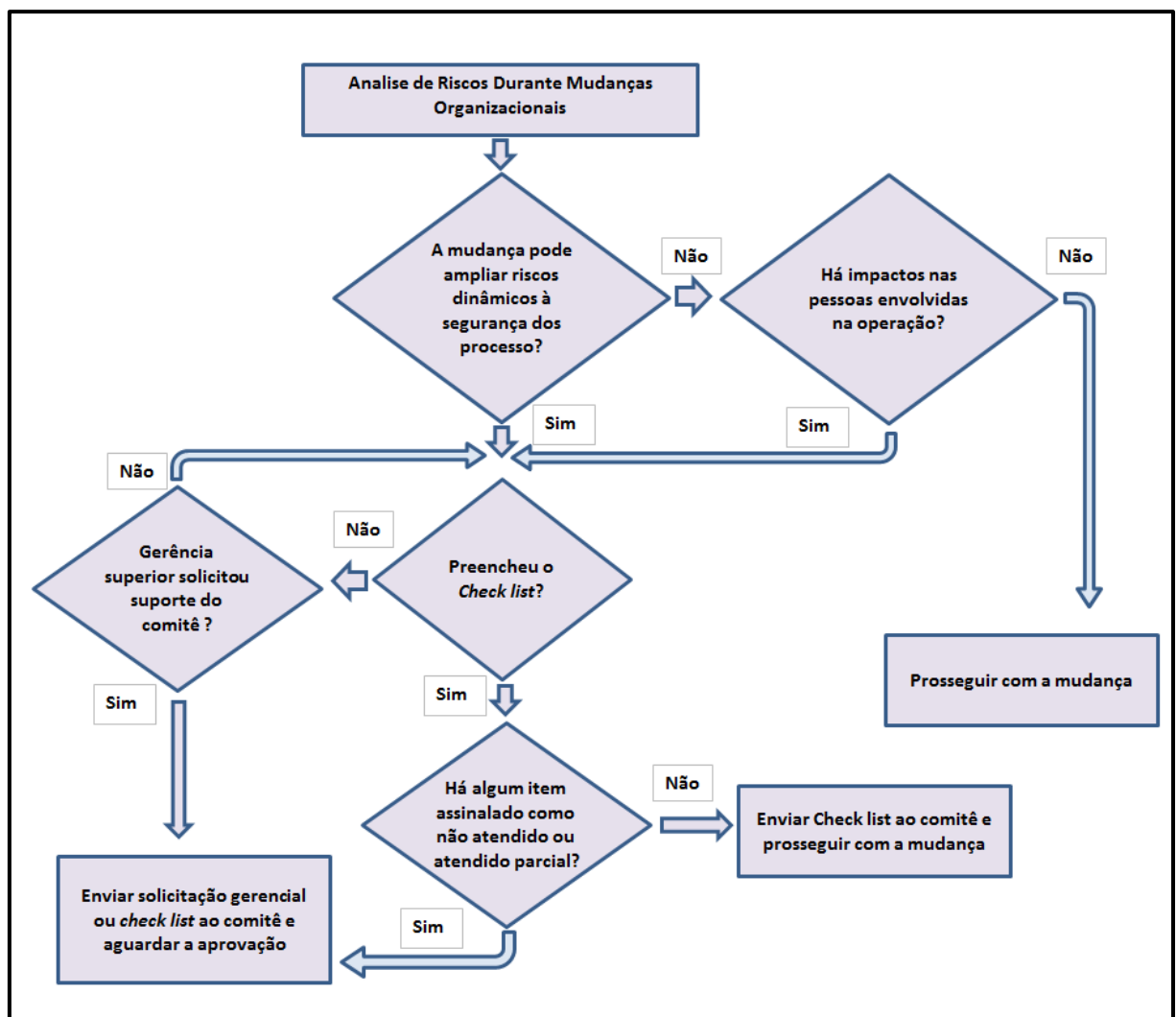
Reconhecendo que a estrutura hierárquica sempre é respeitada nos modelos administrativos convencionais e aplicada na indústria petroquímica, quando um documento requisita a anuência da estrutura hierárquica superior, este passa por um processo de atenção adicional na elaboração e revisão, o que é a expectativa desse trabalho: ampliar a atenção e reanálise de ações gerenciais com grande impacto na segurança e gerenciamento de risco de uma organização.

A formação do comitê de confiabilidade humana para a gestão de risco dentro das organizações é etapa importante para assegurar a implantação efetiva da contenção dos riscos em mudanças técnicas e ou mudanças organizacionais. Uma enquête deve ser aplicada na empresa para validar aspectos relacionados a erros humanos causados nos processos de mudança. Este comitê deve ser composto por especialistas em confiabilidade humana, de equipamentos, de processos além de gestão e análise de riscos. A estrutura deve ser aberta e com independência hierárquica das unidades operacionais onde ocorrerão as mudanças. Seus membros têm conhecimentos multidisciplinares e são rotativos e podem convidar especialistas

de outras áreas industriais ou da academia para a análise de decisões mais complexas.

Na Figura 6 é possível identificar o fluxo esperado de informações gerenciáveis para análise de mudanças organizacionais considerando a operacionalização do Comitê de Confiabilidade Humana.

Figura 6 – Fluxo de Análise de Mudanças Organizacionais



A estrutura do comitê deve discutir as mudanças de forma exaustiva considerando as consequências e qual a proteção mínima para garantir o controle do processo e da segurança. O comitê de confiabilidade humana pretende evitar as

falhas das decisões na gestão de mudanças técnicas e organizacionais para evitar impactos sobre a segurança de processo. A análise de vieses nas decisões gerenciais junto com a avaliação de falhas técnicas de dispositivos e controles indica uma condição mais segura durante as mudanças. Os líderes têm o suporte e a crítica de uma equipe multidisciplinar tornando as decisões mais seguras e sustentáveis.

Uma lista de verificação é aplicada antes das decisões relacionadas a mudança técnica ou organizacional para, de acordo com os riscos identificados para erros humanos, alterar as decisões tornando-as mais seguras e sustentáveis. Este *Check-list* (APÊNDICE B) trata das seguintes questões que indicam o risco potencial do erro humano: políticas na organização, equipe da operação, equipe de staff, gestores, práticas durante a gestão de mudança, gerenciamento durante a fusão de empresas ou mudança de acionistas, mudanças na hierarquia, nível e poder para a decisão, monitoramento de processos e atividades, responsabilidades, modelos de gerenciamento adotados, planos de manutenção, plano de resposta à emergência, custos operacionais, e mudança de procedimentos críticos.

As questões da lista envolvem os seguintes tópicos: história ocorrências operacionais; capacidade de liderança; reconhecimento de avisos sobre eventos; experiência na operação de sistemas semelhantes; conhecimento e testes de tecnologia; técnica do efeito dominó para funcionamento de sistemas; comunicação operacional; tempo para decisão; política adequada para a cultura; clima organizacional; resistência à mudança na equipe; confiabilidade e desempenho da tarefa; aprovação de alterações de projeto; ampliação dos impactos em caso de acidente; adequação da formação de competências; autorização para executar tarefas críticas; e sequência do plano de resposta a emergências.

Nesta lista são feitas perguntas que pontuam a necessidade de ações de controle sobre a decisão gerencial demandando parecer do comitê de confiabilidade humana. Caso sejam encontrados os seguintes níveis de atendimento, em pequena parte ou não atendido, o gerente deve registrar as ações de controle adotadas para mitigar os efeitos, assinado ao final e submetendo ao comitê de gerenciamento de risco da organização. A outra opção de envio para o comitê se apresenta por interesse do gerente superior que pode julgar necessário à rediscussão da mudança, solicitando a avaliação do comitê, validando e gerando confiança na tomada de decisão.



## **7 TIPOS DE ANÁLISE DO COMITÊ DE CONFIABILIDADE HUMANA**

O papel principal do Comitê de Confiabilidade Humana para Gerenciamento de Riscos elevados é analisar de forma imparcial e técnica o potencial risco oferecido durante mudanças organizacionais. A expectativa é que por não existir vínculos hierárquicos o comitê tenha a independência de sinalizar riscos até então não identificados ou omitidos por um interesse de mudanças.

O comitê ao receber a lista de verificação poderá solicitar um relatório a gerencia com dados adicionais e informações importantes para completo entendimento da proposta, aliado a visitas as unidades operacionais, guardadas as condições confidenciais das solicitações. Esta estrutura apresentará suas considerações relacionando mudanças propostas com ocorrências históricas de acidentes, e o qual aprendizado foi considerado e que deve ser ponto de atenção para condição presente. Nesse aspecto é levado ao final a aprovação da mudança, ressalvas importantes e solicitações de reanálise, trazendo sempre o compromisso com a segurança do processo e das pessoas.

## 8 EXERCÍCIO DE APLICAÇÃO

A realidade atual das unidades petroquímicas é de renovação em seu quadro técnico e gerencial, motivados pelo tempo histórico de operação coincidente com o tempo de aposentadoria de seus funcionários. Nesse contexto ocorre uma grande renovação de quadro, cerca de 35%, em uma unidade petroquímica no Brasil. Com a chegada de novos gerentes e com a missão de operar a unidade reduzindo o quadro de funcionários em 25%, um gerente setorial de operações propõe um novo modelo de supervisão em sua planta.

A planta iniciou suas operações na década de 70 e atualmente passa por Revamp, buscando a adequação de tecnologia para manutenção da viabilidade econômica, a melhoria na qualidade dos produtos com evolução de velocidade de produção, a um menor custo.

A proposta estabelecida pelo gerente setorial reduz um dos seis supervisores, passando o supervisor mais experiente a responder por dois polos operacionais dessa planta, sendo que ocorre uma renovação de dois supervisores após aposentadoria dos anteriores. Como forma positiva e sempre prestativa, o supervisor experiente aceita a proposta, passando o gerente setorial a comunicar seu superior da execução da mudança organizacional.

O gerente superior solicita que seja realizado o *check-list* de análise da mudança organizacional e que o comitê de confiabilidade humana valide a proposta.

Após a análise através do *check-list* específico, realizado pelo gerente setorial de operações, a proposta é submetida ao comitê que analisa com base nas informações disponibilizadas pelo gerente.

O comitê ao analisar a condição de mudança solicita entrevista com os supervisores e envolvidos como forma de ampliar informações sobre competência e qualificação técnica, sendo que nesse momento é informado ao comitê a insegurança na operação de novos equipamentos e que não há experiência nas operações de compressores de gás natural, área a ser atendido pelo supervisor de dois pólos. No aprofundamento do estudo o comitê descobre que essa unidade já sofreu um acidente de média proporção na partida dos compressores e que teve como causa a falha humana por desconhecimento da tarefa.

## 8.1 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

### 8.1.1 Aplicação da Lista de Verificação e Parecer do Comitê de Confiabilidade Humana

No *check-list* preenchido pelo gerente setorial, os itens que questionam sobre Mudança de Hierarquia, Tecnologia dos Processos, Treinamentos Técnicos e Substituição dos equipamentos foram assinalados com em atendimento em pequena parte, o que destaca a atenção do comitê de Confiabilidade Humana, porém é dada atenção a revisão de todos os itens, de forma a validar o que está assinalado pois poderia ser informado sem um aprofundamento da reflexão.

Após reunião do coordenador do comitê de Confiabilidade Humana com os demais integrantes foi ouvido suas análises resumidas nas seguintes considerações principais:

- ✓ A renovação de liderança supera a o histórico da unidade, considerando não somente as novas supervisões associado a nova gerência;
- ✓ O Supervisor experiente, apesar de seus anos de empresa, não possui conhecimento em operações de compressores de Gás Natural;
- ✓ A unidade passa por *Revamp* com inclusão e substituição de equipamentos, o que requisita uma nova etapa de treinamento e renovação de conhecimento;
- ✓ O histórico de acidentes da planta apresenta uma condição similar que pode ser configurada na proposta.

Nesse contexto a avaliação final do Comitê de Confiabilidade Humana solicita que seja postergada a mudança, como forma de consolidação das operações e capacitação da nova tecnologia, o desenvolvimento das novas lideranças gerenciais e de supervisão e que seja realizado um plano de treinamento de operação em compressão de Gás Natural para o supervisor experiente.

Em acordo com as gerencias demandantes foi estipulado o período de um ano para atendimento das recomendações do comitê e nesse período um supervisor da planta de outro estado, com conhecimento em operações de compressores de Gás Natural estará desempenhando suas atividades em treinamento com o novo supervisor.

#### 8.1.2 Perfil da Liderança para Prevenção e Controle de Eventos por Mudanças

A análise da perda decorrente de mudança organizacional mal gerida é essencial para definir quais são as principais características na liderança para planejar, implantar e monitorar essas mudanças organizacionais.

Os líderes devem:

- ✓ Manter o equilíbrio da decisão entre o modelo intuitivo e cognitivo;
- ✓ Desenvolver e aplicar técnicas para medição e controle do comportamento humano e de grupos em situações de crise;
- ✓ Conhecer como desenvolver a percepção de risco, compromisso, mudança de comportamento, senso comum, e equilíbrio nas decisões políticas;
- ✓ Desenvolver pessoas que tenham clareza e entendimento da complexidade das tarefas e dos processos, conheçam a análise de risco social, identificação de tipologias humanas, e tendências culturais para evitar o medo e a omissão;
- ✓ Gerentes e supervisores devem conhecer impactos e saber como agir quando se depararem com equipe questionadora, necessidades de estabelecer e alcançar objetivos organizacionais, centralização na rotina e emergência operacional, evitar o *turnover* e desenvolver a cooperação na equipe de operação, desenvolver liderança informal para neutralizar a desarmonia, e delegação de atividades;



- ✓ Ter a capacidade e equilíbrio de reconhecer o momento correto para executar mudanças, atingir objetivos esperados de sua gestão e diretrizes superiores, sabendo dosar com razão a velocidade na execução de planos de gestão;
  
- ✓ Reconhecer que cada equipe teve um modelo de aprimoramento específico e que terá uma resposta própria, avaliada em associação a complexidade e criticidade das operações envolvidas;

## 9 CONCLUSÃO

### 9.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande contribuição que este trabalho buscou foi apresentar um panorama real das condições operacionais de uma grande empresa, quando se avalia o controle e gerenciamento dos riscos dinâmicos, intrinsecamente relacionado à segurança de processo, oferecendo ferramentas aplicáveis como forma de recursos objetivos que protejam as instalações, assegurando a capacidade do líder supervisor de tomar decisões em situações críticas com base nas diretrizes de seguranças estabelecidas pela companhia. Para tanto buscou-se uma relação através de uma pesquisa direta com supervisores líderes de unidades operacionais, de situações críticas já destacadas como causas reais de grandes acidentes no mundo, do aprendizado e teórico com o efetivo controle aplicado em situações reais. O fortalecimento desse estudo se apresentou com a transparência e compromisso com o crescimento da cultura de segurança e da companhia.

### 9.2 CONCLUSÃO

Os estudos, já estabelecidos, de acidentes industriais ocorridos no mundo oferecem um grandioso ensinamento e possibilidade de evolução no controle e gerenciamento dos riscos, o que possibilita o bloqueio de novos acidentes. A quantidade de ocorrências e contribuições assusta qualquer gestor, quando se pretende estabelecer um plano de segurança, porém com certeza a análise das ocorrências e desdobramentos dos acidentes assusta imensamente mais, pois está em jogo toda a existência da empresa, meio ambiente e sociedade.

Planos de ações complexas, modelos organizacionais de seguranças robustos ainda não foram suficientes para bloquear novas ocorrências de acidentes, por isso este estudo buscou analisar sobre uma nova ótica os grandes gatilhos e potenciais acidentes existentes na companhia e que não são fáceis de observar, uma vez que coloca uma grande fragilidade na gestão em evidência, porém quando

se deseja evoluir na segurança e sobre tudo na preservação de vidas, esse passo adicional se torna necessário e saudável.

A existência de uma pesquisa objetiva, focada em questões críticas de segurança de processo, direcionada a líderes efetivamente relacionados à operações complexas em unidades que já apresentaram acidentes ou que possuem processos similares a outras unidades onde acidentes já foram registrados, realizada de forma construtiva e convocando para crescimento da companhia, possibilitou uma leitura real e extremamente rica para consolidação de ferramentas de controle para a tomada da decisão.

Os fatores humanos se tornaram fontes de estudos para a construção de modelos de controle de acidentes, porém muito direcionado na execução de atividades e com foco no operador das instalações. Foi grandioso aceitar que o gestor também está sujeito à falha humana em igual condição e que estender as medidas de controle para a gestão fortalece, em muito, a capacidade de bloquear novas ocorrências de acidentes.

Após análise dos resultados da pesquisa ficou evidente a necessidade de reformular o atual plano de segurança da companhia, com foco no modelo de gerenciamento de riscos durante mudanças organizacionais, uma vez que se estabelecem muitos controles para gerenciamento de mudanças físicas, não alcançando as grandes falhas organizacionais. Alertam para as atuais condições críticas operacionais das unidades e destacam a necessidade de revisão dos modelos práticos de tomada da decisão quando se apresenta novas condições de riscos dinâmicos. Sinalizam em seus comentários diversas oportunidades de melhorias que não são realizadas nas atividades rotineiras, destacando condições extremamente críticas sob o ponto de vista de acidentes.

A ferramenta oferecida como fruto desse trabalho visa atender exatamente a fragilidade estudada: O controle de riscos dinâmicos durante mudanças organizacionais. Um *Check-List* onde se analisa itens críticos organizacionais tem a capacidade de suportar as decisões difíceis de líderes supervisores e oferecer a tranquilidade da tomada da decisão, uma vez que em muitos casos, bloqueia a interferência da gestão em exercer a pressão de uma líder superior. Foi sugerido a criação de uma estrutura superior de análise de fatores humanos na companhia: Um Comitê de Confiabilidade Humana, onde se insere lideranças reconhecidas no tema e possibilita a ampliação da visão dos riscos operacionais. É única e exclusivamente

uma estrutura de suporte a decisão e com intuito da preservação da integridade das operações e da segurança.

Um exercício de aplicação real da ferramenta sugerida e da análise de especialista, como sugere o comitê, evidenciou o quanto importante e aplicável é o tema, pois seu resultado possibilita o bloqueio de potenciais acidentes, hoje presente na organização, uma vez que foi mostrado o quanto se torna divergente um mesmo gestor buscar o controle da segurança e a pressão pela produção. Torna-se claro a necessidade de mudanças na linha de execução assim como nos modelos de gestão da empresa.

Uma vez que não se pode mecanizar a tomada de decisão pela linha gerencial, este estudo visa à ampliação da análise das consequências de uma falha gerencial e sugere uma revisão constante dos modelos organizacionais de controle de riscos nas unidades operacionais, visto que pelos resultados da pesquisa esta necessidade se torna imediata e requisita muita atenção.

### 9.3 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Com base nos resultados da pesquisa aplicada nesse estudo observa-se uma grande oportunidade de detalhamento dos desvios encontrados. É possível aprofundar em um tema ou bloco específico da pesquisa e obter novas informações que possibilitem mudanças importantes na companhia. Há vários caminhos que podem levar ao desdobramento, desde a análise aprofundada de cada questão até a imersão real em um ambiente para acompanhamento vivencial.

É possível com base na aplicação e estudo da eficiência do Comitê de Confiabilidade Humana desenvolver novas teses que avaliem o novo estágio da companhia buscando sempre evoluir no conceito de mudanças organizacionais e suas contribuições nos riscos de acidentes.

Sugere-se também um estudo de treinamento e capacitação de novos supervisores líderes, uma vez que foi constatado que muitos profissionais não realizam essa capacitação antes de assumir importantes funções na companhia.

Por fim, recomenda-se uma revisão do modelo corporativo de gerenciamento de mudanças com foco organizacional de forma a evidenciar a sua aplicação prática

em um sistema de auditorias contínuas e práticas. O Comitê de Confiabilidade Humana poderia assumir perfeitamente essa reponsabilidade.

Esses são apenas alguns entendimentos que busca fomentar novas pesquisas, uma vez que assume-se que o assunto é amplo e de extrema importância para a continuidade do desenvolvimento e existência da indústria.

## REFERÊNCIAS

- AMARO, R.; CRUZ, E.T.D. **Acidentes Ocupacionais no Brasil em uma Correlação com a Pirâmide de Bird**. Salvador, 2013.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (API). **A manager's guide to reducing human errors: improving human performance in the process industries**. Washington, DC, 2001. API Publication 770.
- ÁVILA, S. **Assessment of Human elements to avoid accidents and failures in task perform, cognitive and intuitive schemes**, 7th Global Congress on Process Safety, Chicago, 2011a.
- ÁVILA FILHO, S. **Efeitos colaterais de redundâncias múltiplas, limite para barreiras de segurança**. Salvador: [s.n.], 2011b.
- ÁVILA FILHO, S. **Estabilização de processo em plantas industriais**. Salvador: [s.n.], 1994.
- ÁVILA, S. A. **Etiologia das anormalidades operacionais na indústria, um modelo de aprendizagem**. Tese de doutorado da UFRJ. 2010.
- ÁVILA, S. A. **Dependent Layer of Operation decision analyzes (LODA) to calculate Human Factor, a simulated case with PLG**. 7th Global Congress on Process Safety –GCPS, Chicago, 2011.
- ÁVILA FILHO, S. **Review of Risk Analysis and Accident on the Routine Operations in the Oil Industry**, 5th Latin American Conference on Process Safety, Cartagena de Indias, 2013a.
- ÁVILA, S.; SANTOS, A.C.N; PESSOA, F.L.P; ANDRADE, J.C.S. **Risk Management and Prevention Program to avoid Loss of Process (LP3) based on Human Reliability, Practical Application and Measurement**, 7th Global Congress on Process Safety, Chicago, 2011c.
- ÁVILA FILHO, S.; BARROSO, M.P. **Social HAZOP at Oil Refine Industry**, 8th Global Congress on Process Safety, Houston, 2012.
- ÁVILA FILHO, S.; DANTAS, E.T; DUARTE, J. **The Requirements & tools to treat process safety risk as result of Organizational Change**, 11 th Global Congress on Process Safety, Austin, 2015.
- ÁVILA FILHO, S. **Tools to Managerial Control to Mitigate the Dynamic Risk, and Effect of Crisis**, 9 th Global Congress on Process Safety, San Antonio, 2013b.
- ÁVILA FILHO, S.; SILVA, C.C; SOUSA, C.R.O.P. **Worker behavior changing by dynamic culture**, 9 th Global Congress on Process Safety, San Antonio, 2013c.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BP, **Statistical Review of World Energy**, 64 th edition, 2015.

BURGAN, B.A; MENDES, R.F. **O Acidente de Piper Alpha e sua Contribuição para P&D na Engenharia de Incêndio e Explosão**. Congresso ABRISCO, 2013.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). **Human factors methods for improving performance in the process industries**. [S.I.], 2007.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). **Guidelines for Managing Process Safety Risks During Organizational Change**. Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, New York, NY, 2013.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). **Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety**. Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers, New York, NY, 2008.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY OF THE AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS (CCPS-AICE), 2007. **Guidelines for risk based process safety**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

DEKKER, S. W. A. **The field guide to human error investigations**. Bedford, England: Cranfield University Press, 2006.

DE MARCHI, B.; FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. **O acidente industrial de Seveso: paradigma e paradoxo**. In: FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. S.; MACHADO, J. M. H. (Orgs.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. pp. 129-148.

ECONOMIC EUROPEAN COMMUNITIES (EEC). **Council Directive of 24 June 1982 on the Major Hazards of Certain Industrial Activities - 82/501/E.E.C.** (Seveso Directive).

EMBREY, D. **Preventing human error: developing a consensus led safety culture based on best practice**. London: [s.n.], 2000.

EMBREY, D. E. et al. **SLIMMAUD: an approach to assessing human error probabilities using structured expert judgement**, nuclear regulatory commission, Washington, DC: [s.n.], 1984. NUREG-CR 4016.

FUNDACENTRO, **Prevenção de acidentes industriais maiores**, Ministério do Trabalho e Emprego, São Paulo, SP 2002.

FREITAS, C. M.; PORTO, M.F.S.; GOMEZ, C.M. **Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.29, nº 6, p. 503-515. 1995. Disponível em <http://scielo.br/pdf/rsp/v29n6/12.pdf>. Acesso em 21/05/2015.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, [S.l.], v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FREITAS, C. M; PORTO, M. F. S.; MACHADO, J. M. H. (Orgs.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HOLLNAGEL, E. **Cognitive reliability and error analysis method (CREAM)**. Oxford UK: Elsevier, 1998.

KLETZ, T. A. **O que houve de errado?** : casos de desastres em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.

LAY, James P.E; LONG, Lisa A; MARSHALL, Michael. **Preliminary Findings on OSHA's Refinery NEP**. Process Safety Progress- Vol.29, Nº 2 - Páginas: 108 a 112 – 2012.

LIMA, F. P. A. Medida e desmedida: padronização do trabalho ou livre organização do trabalho vivo? **Production**, São Paulo, v. 4, n. esp., p. 3-17, 1994.

LLORY, M. **Acidentes Industriais: O custo do silêncio**, Multiação Editorial, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

LORENZO D.K. API770 – **A manager's guide to reducing human errors, improving human in the process industries**.API Publishing Services, Washington, 2001.

MACHADO, A. A. **A construção social da norma ambiental internacional na área de segurança química: de Bhopal à Convenção 174 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) para a prevenção de acidentes industriais ampliados – uma perspectiva da construção ideacional e normativa nas relações internacionais**. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

MOSCAROLA, J. **Enquêtes et analyse de données**. Paris, Vuibert, 1990.

MEISTER, D. **Human factors in reliability**, New York: Mc Graw Hill, 1990.

PEREIRA, A.F.A.N ;QUELHAS, O.L.G. **Os Acidentes Industriais e suas Consequências**. 4 th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management . San Sebastián, 2010.

PONTES JUNIOR, G. P. **Gerenciamento de risco baseado em fatores humanos e cultura de segurança**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

PUIATTI, R. **A prevenção e os trabalhadores – aspectos comparativos da legislação dos EUA, da Grã-Bretanha e da Holanda**. In: FREITAS, C. M; PORTO,



M. F. S.; MACHADO, J. M. H. (Orgs.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

RASMUSSEN, J. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. **Safety Science**, [S.l.], v. 27, no. 2, p. 183-213, 1997.

REASON, J. **Human error**. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 1994.

REVISTA EXAME, **Os 10 maiores acidentes petrolíferos da história**, 2010. <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/10-maiores-acidentes-petroliferos-historia-556774>. Acesso em 21/07/2015.

ROB CAIRNS. **Managing the health and safety aspects of organizational change**. CSCHEConference. Vancouver, 2002.

SILVA, A. K. F. **Como as formas e ferramentas de transferência de conhecimento podem agregar valor na gestão de projetos: um estudo de caso**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007

VASCONCELLOS. E. S.; GOMEZ, C. M. **O acidente químico ampliado e os efeitos sobre a saúde dos trabalhadores e da população**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, Fundacentro, v. 23, n.87-88, pp.9-16, novembro 1997.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO **Comission on Health and Environment**. Repon of the panel on industry. Geneva, 1992.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## **APÊNDICE A – Pesquisa para conclusão de mestrado. Gerenciamento de Riscos**

Caro amigo,

Estou em conclusão do mestrado em Gerenciamento de Riscos com base na Confiabilidade Humana. Estudo modelos de mudanças organizacionais com foco na liderança, que possibilitem o bloqueio dos riscos de acidentes de processo.

Você está recebendo essa pesquisa pela grande importância que desenvolve frente aos processos em nossa empresa.

Preciso de sua ajuda para responder a pesquisa que é muito objetiva e rápida. Lembro que é totalmente sigilosa e não será utilizado em hipótese alguma para outro fim, seguindo totalmente as diretrizes do código de ética e de conduta da Petrobras.

Não teremos, em condição alguma, dados apresentados de forma individual, somente dados globais para fazermos uma leitura do nosso atual estágio em toda a empresa, de forma a impedir interpretações direcionadas.

Conto contigo, pois cada pesquisa é muito importante para o resultado final.

Favor responder o correio com a resposta em baixo da pergunta. Simplifiquei a pesquisa para torna-la dinâmica e eficaz.

1- Qual o seu tempo de empresa?

2- Qual a sua idade?

3- Quanto tempo desenvolve oficialmente o papel de liderança?

4- Qual o tempo de experiência em processo na mesma complexidade da qual lidera?

As perguntas abaixo, favor responder somente sim ou não.

5- Já enfrentou algum acidente de processo, tal como: explosão, vazamento crítico, incêndio ou outra ocorrência de alto risco?

6- Confia plenamente que as instalações que lidera são seguras e os riscos estão totalmente controlados?

7- Em caso de um acidente de grande proporção, sua unidade possui a disposição e operacional todos os recursos necessários para atendimento à emergência, de forma efetiva?

8- Acredita que possui a capacitação e todos os conhecimentos necessários para exercer sua função?

9- Acredita que a equipe que lidera possui o conhecimento e a competência necessária para operar sua unidade?

10- Em algum momento já foi necessário assumir riscos em função de falta de algum suporte que poderia ser oferecido pela empresa?

11- Já foi necessário colocar algum operador para assumir o processo sem que esse possuísse o conhecimento necessário para a atividade?

12- A sua unidade já realizou alguma mudança de processo sem a completa avaliação dos riscos?

13- A sua unidade já realizou alguma mudança organizacional (mudança de pessoas, horários, lideranças...) que pudesse aumentar os riscos de acidentes?

14- A sua unidade já realizou alguma atividade industrial, para atendimento da continuidade da produção, que pudesse aumentar os riscos de acidentes?

15- A sua unidade já deixou de realizar ou postergou manutenções em sistemas importantes, assumindo potenciais riscos de acidentes, para atendimento da produção?

16- Acredita que a sua unidade utiliza todas as ferramentas de controle de riscos oferecidas pela empresa?

17- Tem a possibilidade de ter novos acidentes em sua unidade por falta de aplicação de recursos necessários ou pela pressão pela produção?

18- Acredita que existe uma distância do discurso e da prática quando o assunto é segurança de processo?

Agradeço imensamente a sua participação. Caso queira colocar qualquer informação adicional, fique à vontade.

O nosso objetivo é construir uma empresa mais segura .

Muito obrigado,

**Esiron Tarcio Dantas Cruz**

## APÊNDICE B – Check-list Gerenciamento de Mudanças Organizacionais

Unidade:	<b>CHECK-LIST - GESTÃO DE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS</b>	Responsável CACH:				
Numero:		Resultado CACH:				
<b>Proposta de mudança para avaliação:</b>		Gerente:				
		Data / /				
	STATUS	Nível de atendimento				
	ITEM	Integralmente	Grande Parte	Pequena parte	Não atendido	Não se aplica
	<b>Análise se as Mudanças Organizacionais estão em conformidade aos seguintes temas:</b>					
	<b>Política Organizacional</b>					
01	A mudança organizacional está alinhada às estratégias da organização, preservando assim todos os pilares estabelecidos ?					
	<b>Modelos de Gestão</b>					
02	Foi analisado os impactos no modelo de gestão , preservando às condições de segurança das Operações, SMS e respeitando a ambiência organizacional?					
	<b>Apoio de gestão</b>					
03	É garantido que os pilares de suporte a gestão local se manterá suficiente para a eficiência organizacional?					
	<b>Mudanças gerenciais</b>					
04	As mudanças gerenciais foram analisadas em condições adequadas de passagem de serviço e não geram rupturas de modelos de administração ?					
	<b>Fusão gerencial</b>					
05	Em caso de fusão gerencial, foi estabelecido princípios técnicos que suportam as decisões?					
	<b>Mudanças de hierarquia</b>					
06	As mudanças de hierarquias foram bem definidas e corretamente porpostas e assimiladas pelo corpo técnico?					
	<b>Poder de decisão</b>					
07	As mudanças garantem que o poder de decisão operacinal respeita às necessidade para situações emergênciadas e autorização para tarefas críticas?					
	<b>Tecnologia do processo</b>					
08	A tecnologia envolvida nas operações industrias são conhecidas pela equipe operacional e esta domina a tecnica?					
	<b>Acompanhamento de Engenharia</b>					
09	É assegurado a continuidade do acompanhamento da Engenharia nos processos tecnicos em garantia a segurança operacinal do projeto industrial?					
	<b>Posições de responsabilidades</b>					
10	É de conhecimento amplo as posições de responsabilidade de cada participante envolvido e apresenta confiança na execução da tarefa?					
	<b>Efetivos operacionais</b>					
11	O efetivo estabelecido assegura a correta distribuição de atividades em alinhamento a segurança e controle das operações?					
	<b>Histórico de ocorrências operacionais</b>					
12	Foi analisado o historico de ocorrências criticas na unidade operacinal e respeitado o aprendizado?					
	<b>Planos de Manutenção</b>					
13	Os planos de manutenção propostos respeitam os limites normativos e garantem a preservação da segurança das operações					
	<b>Comunicação operacional</b>					
14	É garantido mecanismos adequados de comunicação e passagem de serviços para a continuidade operacional, divulgando para todos os envolvidos?					
	<b>Custos operacionais</b>					
15	Os custos operacionais aprovados estão em alinhamento aos requisitos para a operação adequada da unidade industrial e rediscuitda com o corpo técnico?					
	<b>Plano de resposta à emergência</b>					
16	A mudança organizacional garante o correto cumprimento do plano de resposta à emergência e não há ampliação das consequência danosas em caso de sinistro?					
	<b>Treinamentos técnicos</b>					
17	O plano de treinamento oferecido está adequado ao nível de conhecimento requisitado para a execução de tarefas críticas?					
	<b>Alteração de procedimentos críticos</b>					
18	As alterações em procedimentos críticos são de pleno conhecimento e foi realizado novo treinamento com a equipe envolvida?					
	<b>Substituição de equipamentos</b>					
19	Os equipamentos substituidos garantem a segurança do projeto industrial e é de pleno conhecimento ao corpo técnico?					
	VISTO DO GERENTE SUPERIOR					
	Ações Bloqueadoras adotadas para itens criticos:					