



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITÉCNICA & ESCOLA DE QUÍMICA
PROGRAMA DE ENGENHARIA AMBIENTAL

LUANA FERNANDA MARQUES SANTOS

INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO EM TERMINAIS E
DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS: CONSTRUÇÃO DE UM
PAINEL DE INDICADORES

Rio de Janeiro

2018



UFRJ

Luana Fernanda Marques Santos

**INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO EM TERMINAIS
E DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS: CONSTRUÇÃO DE
UM PAINEL DE INDICADORES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Professor Isaac José Antonio Luquetti dos Santos

Rio de Janeiro

2018

S618 Santos, Luana Fernanda Marques.

Indicadores proativos de segurança de processo em instalações de armazenamento e transporte dutoviário de petróleo e derivados: construção de um painel de indicadores/ Luana Fernanda Marques Santos – 2018.

320 f.: il.:38 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica & Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Bibliografia: f. 175-184.

Orientador: Isaac José Antonio Luquetti dos Santos.

1. Segurança de processo. 2. Grandes acidentes. 3. Indicadores Proativos. 4. Terminais. 5. Dutos de Petróleo.
I. Santos, Isaac José Antonio Luquetti dos. II. UFRJ. III. Título.

CDD 620.8



UFRJ

Luana Fernanda Marques Santos

INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO EM TERMINAIS E
DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS: CONSTRUÇÃO DE UM
PAINEL DE INDICADORES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca

Presidente: Prof. Isaac José Antonio Luquetti dos Santos, D.Sc - PEA/UFRJ

Prof. Assed Naked Haddad, D.Sc, PEA/UFRJ

Prof. Luiz Octávio Gavião, D.Sc, ESG/UFF

Consultor Jorge Antônio Lopes, D.Sc, PETROBRAS

Rio de Janeiro

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, pela motivação em todos os momentos destinados a esta dissertação.

Às mulheres que, entre múltiplas jornadas, acreditam e perseveram nos seus objetivos profissionais e de realizações pessoais.

Às vítimas dos acidentes de processo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade deste desafio.

À minha família, meu esposo Francisco e meus filhos Francisco Neto e Fernanda, por sempre me inspirarem o alcance de bons resultados.

Agradecimento especial aos profissionais e colegas: Jorge Lopes pelo exemplo e grande incentivo a este projeto, Hélio Fernando Hentzy, que me apresentou a Segurança de Processo, Gilsa Pacheco pela inspiradora instrutoria do meu primeiro treinamento em Segurança de Processo.

Aos profissionais respondentes aos questionários da pesquisa que foi realizada neste trabalho, os quais generosamente dedicaram seu tempo e conhecimento para contribuir com os resultados desta dissertação.

Aos amigos, pela torcida, solidariedade e força.

Ao meu orientador, Prof. Isaac José Antonio Luquetti dos Santos, pela paixão à docência, pela confiança, paciência e dedicação.

RESUMO

SANTOS, Luana Fernanda Marques. **Indicadores proativos de segurança de processo em terminais e dutos de petróleo e derivados: construção de um painel de indicadores**. Rio de Janeiro, 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica & Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Os perigos inerentes ao petróleo e outros hidrocarbonetos têm levado as empresas que trabalham com estes produtos a atuarem na prevenção de grandes acidentes, a fim de que suas atividades não causem danos à população, patrimônio e meio ambiente, além de garantir a continuidade operacional e sobrevivência do negócio. Os grandes acidentes são causados quando ocorrem falhas simultâneas das camadas de proteção do sistema de gerenciamento de segurança de processo. Estabelecer indicadores proativos que demonstrem o desempenho da segurança de processo é fundamental para subsidiar tomadas de decisões que previnam a degradação dos sistemas de segurança, e conseqüentemente evitem os grandes acidentes. Para a implantação desses indicadores é necessário que as anomalias relacionadas à segurança de processo sejam apropriadas adequada e separadamente às anomalias de segurança ocupacional. A estrutura metodológica deste trabalho conta com uma extensa pesquisa sobre a abordagem da segurança de processo por instituições de destaque no mundo, com foco no que se tem estabelecido para indicadores proativos nessa área. Um estudo de caso em terminais e dutos de transporte de petróleo e derivados é realizado. A partir do referencial teórico estudado, estruturou-se uma base de dados inicial de indicadores proativos de segurança de processo que foi criteriosamente trabalhada para o segmento industrial em questão e permitiu a seleção inicial de um conjunto de indicadores proativos de segurança de processo. Este resultado prévio foi submetido a um grupo de especialistas selecionados que validaram os indicadores. Após, com o suporte de um método *fuzzy*, foi construído um painel final de indicadores proativos de segurança de processo e ferramenta para coleta dos dados e análise destes indicadores.

Palavras-chave: Segurança de Processo. Grandes Acidentes. Indicadores Proativos. Terminais. Dutos de Petróleo

ABSTRACT

SANTOS, Luana Fernanda Marques. **Process Safety Leading Indicators in Terminals and Oil Pipelines: building a panel of indicators.** Rio de Janeiro, 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica & Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

The inherent hazards of crude oil and other hydrocarbons have led the companies that work with these products to act toward the prevention of major accidents, so that their activities do not cause damages to the population, property and environment, besides guaranteeing the operational continuity and survival of business. Large accidents are caused when simultaneous failures of the protection layers of the process safety management system occur. Establishing leading indicators that demonstrate process safety performance is critical to support decision-making to prevent the degradation of safety systems and to avoid major accidents. For the implementation of these indicators, it is necessary that the anomalies related to process safety are properly and separately appropriated from occupational safety anomalies. The methodological structure of this paper relies on a thorough research on the approach of process safety by important institutions in the world, focusing on what has been established for leading indicators in this area. A case study in terminals and oil pipelines is developed. From the theoretical framework studied, an initial database of proactive process safety indicators was structured, which was carefully customized for the industrial segment studied and allowed the initial selection of a set of proactive process safety indicators. This prior outcome was submitted to a group of selected experts who validated these indicators. Then, with the support of the fuzzy method, a final panel of process safety leading indicators was built and furthermore, a tool for data collection and analysis of these indicators.

Keywords: Process Safety. Major Accidents. Leading Indicators. Terminals. Oil Pipeline

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Danos Materiais das 100 Maiores Perdas por Setor.....	53
Figura 2 – Acidente em Piper Alpha	56
Figura 3 – Acidente em Guadalajara	56
Figura 4 – Danos Acidente de San Juanico	57
Figura 5 – Acidente na Vila Socó.....	58
Figura 6 – Frequência x Severidade Acidentes Graves e Acidentes com Ferimentos Leves... 60	
Figura 7 – Modelo do Queijo Suíço	64
Figura 8 – Modelo dos Discos Giratórios (Dinâmico)	65
Figura 9 – Camadas de Proteção	66
Figura 10 – Tipos de Eventos Iniciadores	69
Figura 11 – Modelo do Sistema de Gestão da OHSAS 18001:2007.....	73
Figura 12 – Modelo do Sistema de Gestão Ambiental da ISO 14001:2015.....	74
Figura 13 – Modelo do Sistema de Gestão da Qualidade da ISO 9001:2015	75
Figura 14 – Modelo do Sistema de Gestão da ISO 45001:2018	76
Figura 15 – Acidente de Texas City	78
Figura 16 – Pilares da Segurança de Processo	80
Figura 17 – Linha do tempo diretrizes de segurança de processo	83
Figura 18 – Acidente REDUC 1972.....	84
Figura 19 – Pirâmide de Eventos de Segurança de Processo	90
Figura 20 – Exemplo de Limite de Operação Segura para Nível de Tanque	94
Figura 21 – Pirâmide de Segurança de Processo.....	99
Figura 22 – Processo de transferência e armazenamento de produto químico.....	109
Figura 23 – Classificação da pesquisa segundo Vergara (1998).....	129
Figura 24 – Classificação da pesquisa segundo Silva e Menezes (2005) e Gil (2002).....	129
Figura 25 – Barris utilizados no transporte de petróleo no século XIX	132
Figura 26 – Oleodutos Portuários.....	133
Figura 27 – Terminal Marítimo	134
Figura 28 – Processo descarregamento de navio e armazenamento de petróleo.....	135
Figura 29 – Atracação de navio à monoboia	135
Figura 30 – Sistema monoboia	136
Figura 31 – Sistema de armazenamento e transporte de petróleo e derivados.....	136
Figura 32 – Imagem do acidente de Longford	140
Figura 33 – Imagem do acidente de Buncefield	141
Figura 34 – Matriz de concordância	156
Figura 35 – Exemplo de Painel de indicadores	168
Figura 36 – Simulação de uso do painel de indicadores 1.....	170
Figura 37 – Simulação de uso do painel de indicadores 2.....	170
Figura 38 – Simulação de uso do painel de indicadores 3.....	171

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos analisados.....	34
Quadro 2 – Teses e dissertações analisadas.....	35
Quadro 3 – Acidentes de Processo de destaque na Indústria Química e Petroquímica.....	54
Quadro 4 – Regulamentos ANP	87
Quadro 5 – Exemplos de Indicadores Nível 4.....	97
Quadro 6 – Indicadores Nível 3 e Nível 4 da pesquisa CCPS.....	100
Quadro 7 – Métricas descartadas.....	101
Quadro 8 – Novas métricas consideradas.....	101
Quadro 9 – Métricas proativas potenciais	103
Quadro 10 – Métricas NEB	107
Quadro 11 – Perigos x Medidas de Controle.....	111
Quadro 12 – Indicadores Proativos Potenciais	113
Quadro 13 – Exemplos de Indicadores IOGP 556	117
Quadro 14 – Indicadores Nível 3 e Nível 4 da pesquisa IOGP	118
Quadro 15 – Métricas IChemE.....	120
Quadro 16 – Métricas APPEA	123
Quadro 17 – Indicadores WSH.....	126
Quadro 18 – Frequência de indicadores escolhidos	151
Quadro 19 – Frequência dos indicadores sugeridos pelos especialistas.....	151
Quadro 20 – Termos linguísticos	153
Quadro 21 – Hierarquização dos indicadores.....	163
Quadro 22 – Hierarquização dos indicadores por tema.....	165

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Levantamento de Teses, Dissertações e Monografias.....	26
Gráfico 2 – Frequência dos artigos selecionados por ano	27
Gráfico 3 – Frequência dos artigos selecionados por ano	27
Gráfico 4 – Frequência de artigos selecionados por país	28
Gráfico 5 – Frequência de Teses e dissertações selecionadas por país	28
Gráfico 6 – Frequência de artigos por fonte de publicação	29
Gráfico 7 – Frequência de teses e dissertações por fonte de publicação.....	30
Gráfico 8 – Indicador Nível 3: Ativações do alarme de nível muito alto.....	138
Gráfico 9 – Indicadores Proativos Nível 3 TSA.....	139
Gráfico 10 – Comparação dos Especialistas.....	147
Gráfico 11 – Expressão do terno ordenado de um número <i>fuzzy</i> triangular.....	154
Gráfico 12 – Funções de pertinência dos ternos ordenados	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Palavras-chave pesquisadas	24
Tabela 2 – Seleção de publicações	25
Tabela 3 – Temas de destaque dos artigos	51
Tabela 4 – Resultados dos graus de importância dos especialistas	147
Tabela 5 – Correlação entre os números fuzzy e termos linguísticos	155
Tabela 6 – Valores das áreas de interseção das opiniões <i>fuzzy</i>	156
Tabela 7 – Valores das áreas de união das opiniões <i>fuzzy</i>	156
Tabela 8 – Números <i>fuzzy</i> obtidos para os indicadores proativos	158
Tabela 9 – Comparação de quantidade de Indicadores Proativos	166

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIChE	<i>American Institute of Chemical Engineers</i>
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
APPEA	<i>Australian Petroleum Production & Exploration Association</i>
API	<i>American Petroleum Institute</i>
API RP	<i>American Petroleum Institute Recommended Practice</i>
ARPEL	<i>Regional Association of Oil, Gas and Biofuels Sector Companies in Latin America and the Caribbean</i>
BLEVE	<i>Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion</i>
BP	<i>British Petroleum</i>
BPCS	<i>Basic Process Control System</i>
CCPS	<i>Center for Chemical Process Safety</i>
CEFIC	<i>European Chemical Industry Council</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CO ²	Dióxido de Carbono
CONCAWE	<i>Conservation of Clean Air and Water in Europe</i>
CSB	<i>United States Chemical Safety and Hazard Investigation Board</i>
EHS	<i>Environmental, Health and Safety</i>
EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
EPSC	<i>European Process Safety Center</i>
EUA	Estados Unidos da América
FONCSI	<i>Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle</i>
FPSO	<i>Floating Production Storage and Offloading</i>
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
HAZOP	<i>Hazard and Operability Study</i>
HE	Hora Extra
HSE	<i>Health and Safety Executive</i>
HSG	<i>Health and Safety Guidance</i>
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
ICHEME	<i>Institution Chemical Engineers</i>

IOGP	<i>International Association of Oil & Gas Producers</i>
IPAR	Identificação de Perigos e Análise de Riscos
ISGOTT	<i>International Safety Guide for Oil Tankers & Terminals</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITPM	Inspeção, Teste e Manutenção Preventiva
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LOPC	<i>Loss of Primary Containment</i>
MAI	<i>Major Accidents Information</i>
MOC	<i>Management of Change</i>
MOM	<i>Ministry of Manpower</i>
NEB	<i>National Energy Board</i>
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
OCIMF	<i>Oil Companies International Marine Forum</i>
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PAE	Plano de Ação de Emergência
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
PEA	Programa de Engenharia Ambiental
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PSA	<i>Petroleum Safety Authority Norway</i>
PSE	<i>Process Safety Event</i>
PSM	<i>Process Safety Management</i>
PSSR	<i>Pré Start-up Safety Review</i>
PSV	<i>Pressure Safety Valve</i>
PRD	<i>Pressure Relief Device</i>
PTW	<i>Permission to Work</i>
PV	Pressão/Vácuo
QSMS	Qualidade, Segurança Ocupacional, Meio Ambiente e Saúde
RBPS	<i>Risk Based Process Safety</i>
REDUC	Refinaria Duque de Caxias
RT	Regulamento Técnico

RTDT	Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural
RTT	Regulamento Técnico de Terminais para Movimentação e Armazenamento de Petróleo, Derivados, Gás Natural e Biocombustíveis
SGI	Sistema de Gestão Integrada
SGI	Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural
SGIP	Sistema de Gestão da Integridade de Poços
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural
SGSS	Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos
SIF	<i>Safety Instrumented Function</i>
SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
SST	Segurança e Saúde do Trabalho
STFS	<i>Stay Together For Safety</i>
TSA	<i>Tank Storage Association</i>
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UK	<i>United Kingdom</i>
UKPIA	<i>United Kingdom Petroleum Industry Association</i>
UNECE	<i>Union Nations Economic Commission for Europe</i>
USA	<i>United States of America</i>
USW	<i>United Steelworkers of America</i>
UVCE	<i>Unconfined Vapour Cloudy Explosion</i>
WSH	<i>Workplace Safety and Health Council</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	APRESENTAÇÃO DO TEMA	19
1.2	JUSTIFICATIVA	20
1.3	OBJETIVOS DO ESTUDO	21
1.3.1	Objetivo Geral	21
1.3.2	Objetivos Específicos	21
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1	PESQUISAS NAS BASES DE DADOS	23
2.1.1	Descrição das etapas da pesquisa nas bases de dados	23
2.1.2	Levantamento de teses, dissertações e monografias.....	25
2.2	ANÁLISE DO LEVANTAMENTO DAS PUBLICAÇÕES	26
2.2.1	Quanto ao ano.....	26
2.2.2	Quanto ao país de publicação	27
2.2.3	Quanto a Fonte de publicação	29
2.3	ANÁLISE DO CONTEÚDO DAS PUBLICAÇÕES	30
2.3.1	Síntese dos artigos selecionados.....	36
2.3.2	Síntese das teses e dissertações analisadas	48
2.3.3	Consolidação dos temas de destaque das publicações.....	50
3	REFERENCIAL TEÓRICO	52
3.1	GRANDES ACIDENTES DA INDÚSTRIA QUÍMICA E PETROQUÍMICA	52
3.1.1	Acidentes Ampliados.....	55
3.2	SEGURANÇA DE PROCESSO	58
3.2.1	Segurança de Processo e Segurança Ocupacional	59
3.2.2	Importância dos Indicadores de Segurança de Processo	60
3.2.3	Perda de Contenção Primária	61
3.2.4	Anomalias de Segurança de Processo	62
3.2.5	Camadas de Proteção.....	63
3.2.6	Cenário Acidental e Componentes	68
3.2.6.1	Eventos Iniciadores	68
3.3	SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA	71
3.3.1	Sistema de Gestão Integrada	72
3.3.1.1	OHSAS 18001:2007 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho	73
3.3.1.2	ABNT NBR ISO 14001:2015 – Sistema de Gestão Ambiental.....	74
3.3.1.3	ABNT NBR ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade	75
3.3.1.4	ISO 45001:2018 – Sistema de Gestão de Segurança	76
3.3.2	Sistema de Gestão de Segurança de Processo	77
3.3.3	Os Pilares e Elementos do Sistema de Gestão de Segurança de Processo Baseada em Risco.....	79
3.3.4	Primeiro Pilar: Compromisso com a Segurança de Processo.....	80
3.3.5	Segundo Pilar: Entendimento dos Perigos e Riscos	81
3.3.6	Terceiro Pilar: Gestão de Riscos	81
3.3.7	Quarto Pilar: Aprender com a Experiência.....	81
3.4	REQUISITOS ACERCA DE SEGURANÇA DE PROCESSO E GUIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES.....	82
3.4.1	Abordagem da Segurança de Processo no Brasil	84

3.4.1.1	Ministério do Trabalho.....	84
3.4.1.2	Fundação Jorge Duprat Figueiredo – FUNDACENTRO	85
3.4.1.3	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.....	86
3.4.1.4	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP	87
3.4.2	Abordagem da Segurança de Processo na América do Norte	89
3.4.2.1	<i>American Petroleum Institute – API</i>	89
3.4.2.2	<i>Center for Chemical Process Safety – CCPS</i>	97
3.4.2.3	<i>U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board – CSB</i>	104
3.4.2.4	<i>National Energy Board – NEB</i>	105
3.4.3	Abordagem da Segurança de Processo na América Latina e Caribe.....	107
3.4.3.1	<i>Regional Association of Oil, Gas and Biofuels Sector Companies in Latin America and the Caribbean – ARPEL</i>	107
3.4.4	Abordagem da Segurança de Processo na Europa e Australásia.....	108
3.4.4.1	<i>United Kingdom Health and Safety Executive – UK HSE</i>	108
3.4.4.2	<i>Organization for Economic Co-Operation and Development – OECD</i> ...	113
3.4.4.3	<i>International Association of Oil & Gas Producers – IOGP</i>	115
3.4.4.4	<i>Institution Chemical Engineers – IChemE</i>	119
3.4.4.5	<i>Australian Petroleum Production & Exploration Association – APPEA</i> .	120
3.4.4.6	<i>Workplace Safety and Health Concil – WSH</i>	123
4	METODOLOGIA	127
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA METODOLÓGICA.....	127
4.2	ESTRUTURA METODOLÓGICA	129
5	DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA METODOLÓGICA	131
5.1	DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS.....	131
5.1.1	Indústria do Petróleo.....	131
5.1.2	Dutos de Transporte e Transferência de Petróleo e Derivados	132
5.1.3	Terminais de Petróleo e Derivados.....	133
5.2	INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.....	137
5.2.1	Levantamento de indicadores e métricas utilizadas na indústria do petróleo ou sugeridas para uso.....	138
5.3	ESTRUTURA DE BASE DE DADOS INICIAL DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO	139
5.4	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO PARA INSTALAÇÕES DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS	142
5.5	SELEÇÃO DE GRUPO DE ESPECIALISTAS	143
5.6	DETERMINAÇÃO DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS ESPECIALISTAS E DE CADA INDICADOR PROATIVO DE SEGURANÇA DE PROCESSO	146
5.6.1	Determinação do grau de importância dos especialistas	146
5.6.2	Indicadores proativos de segurança de processo escolhidos pelos especialistas	148
5.6.3	Escolha dos termos linguísticos e das funções de pertinência.....	153
5.6.4	Determinação do grau de importância de cada indicador proativo	154
5.7	PAINEL DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO A SEREM APLICADOS EM TERMINAIS E DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS	165
5.7.1	Métricas dos indicadores proativos de segurança de processo selecionados ...	166

5.7.2	Simulação de painel de indicadores proativos de segurança de processo em empresa do segmento de negócio estudado	167
5.7.3	Alerta quanto ao uso adequado dos Indicadores Proativos de Segurança de Processo pela liderança.....	171
6	CONCLUSÃO	174
6.1	Recomendações	176
6.2	Propostas de Novos Trabalhos	176
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
	APÊNDICES	188
	APÊNDICE A – QUADRO COMPARATIVO REGULAMENTOS ANP	189
	APÊNDICE B – INDICADORES RBPS - CCPS.....	192
	APÊNDICE C – ELABORAÇÃO DE INDICADORES - OECD.....	204
	APÊNDICE D – GRANDES ACIDENTES ENVOLVENDO TERMINAIS DE ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEIS E DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS	206
	APÊNDICE E – BASE DE DADOS INICIAL DE INDICADORES PROATIVOS	209
	APÊNDICE F – INDICADORES PROATIVOS POTENCIAIS PARA VALIDAÇÃO DOS ESPECIALISTAS.....	241
	APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO 1	248
	APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO 1 – FASE 2 COMPLEMENTAR.....	254
	APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO 2	255
	APÊNDICE J – DETALHAMENTO DO CÁLCULO DOS NÚMEROS FUZZY.....	258
	APÊNDICE K – MÉTRICAS E OBSERVAÇÕES	302
	APÊNDICE L – PAINEL DE INDICADORES – SIMULAÇÃO DE USO	310
	ANEXOS	318
	ANEXO 1 – LIMITES DE LIBERAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS PARA COMPOSIÇÃO DO INDICADOR NÍVEL 1 - API RP 754	319
	ANEXO 2 – LIMITES DE LIBERAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS PARA COMPOSIÇÃO DO INDICADOR NÍVEL 2 - API RP 754	320

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

O crescimento das atividades de exploração, produção, armazenamento e transporte de produtos químicos e perigosos no mundo têm exposto o homem e o meio ambiente a riscos inerentes às características desses produtos. Atuar na prevenção de acidentes é fundamental para a continuidade das operações sem que estas causem danos à população, patrimônio e meio ambiente.

Ao longo da história, muitos foram os grandes acidentes com liberações de produtos químicos ou perigosos, os quais resultaram em consequências catastróficas com perdas humanas, patrimoniais ou ambientais. Tais acidentes ocorreram devido a anormalidades no processo produtivo que favoreceram a ocorrência destas tragédias.

Quando condições propícias para ocorrência de grandes acidentes não são identificadas em uma empresa com um sistema de gestão de segurança já estabelecido, a iminência de ocorrência de um grande acidente se torna cada vez mais próxima. São os casos de organizações com excelentes indicadores de segurança ocupacional, como a taxa de frequência de acidentes com afastamento, e que vivenciaram a experiência de um acidente com danos catastróficos.

Isso pode ocorrer quando as anomalias relacionadas à segurança de processo são apropriadas conjuntamente com as anomalias de segurança ocupacional ou se camuflam por meio de outras nomenclaturas, diversas à segurança de processo. Dessa forma, pode ocorrer uma interpretação errônea da situação real, como por exemplo, o entendimento de que o declínio da taxa de acidentes de trabalho signifique que o risco de acidentes de segurança de processo também esteja diminuindo. Tal interpretação pode levar a tomada de decisões equivocadas, ficando a empresa suscetível à ocorrência de grandes acidentes e perdas catastróficas. Logo, é relevante para a situação econômica empresarial, adotar ações capazes de prevenir estes acidentes. Mas, como chegar a essa etapa sem que tais ocorrências sejam identificadas e gerenciadas? Não é possível estabelecer ações preventivas eficazes sem que anteriormente as anormalidades sejam elucidadas.

Além disso, atualmente a responsabilidade socioambiental é fundamental para a obtenção de vantagens competitivas perante clientes, sociedade e investidores e até mesmo para a sobrevivência da empresa. Pesquisas apontam que após o acidente no Golfo do México em 2010 o valor das ações da empresa responsável pelo acidente caiu severamente. No pior

momento após a catástrofe, o valor da *British Petroleum* diminuiu em US\$80 bilhões, uma queda de 42% em relação aos seus pares do mercado (O Globo *apud Wall Street Journal*, 2011).

Assim, esta dissertação irá apresentar a construção de um painel de indicadores proativos de segurança de processo, a fim de que possam evidenciar anormalidades e fornecer informações para a adoção de ações preventivas capazes de evitar que a instalação se degrade ao ponto de permitir a ocorrência de um grande acidente. Tais indicadores poderão ser inseridos no sistema de gestão de segurança de processo de instalações de armazenamento e dutos de transporte de petróleo e derivados, cujas áreas foram foco deste trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

Observam-se casos de empresas com excelentes resultados em segurança ocupacional e que mesmo assim tiveram a experiência de um acidente com danos catastróficos.

Isto pode ocorrer devido ao foco do gerenciamento dos acidentes se direcionar para as perdas da ocorrência (danos pessoais, materiais e/ou ambientais), o que pode levar a uma conclusão equivocada de uma tendência a graves e raros acidentes. Esta análise pode não dar a devida atenção às condições do processo produtivo, evidenciando a falta de gestão ou gestão deficiente de anomalias de segurança de processo. O declínio da taxa de acidentes de trabalho pode dar à gerência uma sensação de complacência, de que o risco de acidentes de segurança de processo também possa estar em declínio (COBLENTZ, 2012).

Reportando os acidentes de segurança de processo somente quando há perdas humanas, materiais ou ambientais, muitas liberações de produtos perigosos ocorrem e não são registradas, com isso, perde-se a oportunidade de tratar suas causas preventivamente, ou seja, antes dos danos ocorrerem. Além disso, a quantificação de registros de acidentes de segurança de processo pode não refletir a realidade, pois estará subestimada. E ainda, os acidentes de segurança de processo podem ficar “mascarados” como acidentes ambientais, ou acidentes ocupacionais, ou como danos ao patrimônio. Ou seja, se não houver uma gestão que averigüe também os eventos de segurança de processo de forma específica, estes continuarão ocorrendo e a organização estará despreparada para evitar um acidente maior, ou pior ainda, estará convivendo com riscos descontrolados, julgando tê-los sob controle.

Em vista do exposto, os problemas encontrados no gerenciamento da segurança de processo, com a adoção de indicadores de desempenho que retratem a tendência de acidentes maiores, apresentam-se como justificativa para a elaboração desse trabalho.

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1 Objetivo Geral

Construir um painel de indicadores proativos de segurança de processo, a fim de melhorar a gestão de riscos e prevenir a ocorrência de grandes acidentes em instalações de armazenamento e dutos de transporte de petróleo e derivados.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja alcançado, serão almeçados os seguintes objetivos específicos:

- Pesquisar o referencial teórico sobre segurança de processo;
- Pesquisar as ocorrências de grandes acidentes na indústria de óleo e gás, em especial no segmento de armazenamento e transporte dutoviário de petróleo e derivados;
- Mostrar a importância da adoção de indicadores proativos de segurança de processo;
- Conhecer os indicadores proativos de segurança de processo recomendados para a indústria de óleo e gás;
- Aplicar método *fuzzy* para ranqueamento dos indicadores e estabelecer quais são os mais relevantes para a área estudada;
- Selecionar indicadores proativos de segurança de processo;
- Construir painel de indicadores para a indústria de petróleo, com foco em instalações de armazenamento e dutos de transporte de petróleo e derivados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 apresenta os objetivos deste trabalho e justificativa para o seu desenvolvimento, vinculando-o a uma problemática vivenciada atualmente pelas empresas que possuem potencial para ocorrência de grandes acidentes. Apresenta também uma visão geral de toda a estrutura deste trabalho.

O Capítulo 2 mostra a pesquisa realizada em *papers*, teses e dissertações recentes acerca da temática de segurança de processo e indicadores de desempenho nesta área.

O Capítulo 3 discorre o referencial teórico pesquisado e que, juntamente com o Capítulo 2, fundamentou o desenvolvimento desta dissertação.

O Capítulo 4 caracteriza esta pesquisa nas tipologias existentes e também apresenta a estrutura metodológica do trabalho.

O Capítulo 5 é o desenvolvimento do trabalho propriamente dito, no qual trabalha-se o material pesquisado nos Capítulos 2 e 3. Neste capítulo, conforme metodologia do trabalho apresentada no Capítulo 4, aplica-se na prática, por meio de estudo de caso, o aprendizado adquirido e, com o apoio de especialistas, validam-se os indicadores objetivados no Capítulo 1. Com o suporte de um método *fuzzy* serão ranqueados os indicadores para composição de um painel, para serem utilizados como subsídio a tomadas de decisões e priorização de ações de melhoria ou adequações, com foco em instalações de armazenamento e transporte dutoviário de petróleo e derivados.

O Capítulo 6 destina-se à conclusão da dissertação, recomendações e proposta de novos trabalhos.

Após, são fornecidas as referências bibliográficas, apêndices e anexos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PESQUISAS NAS BASES DE DADOS

Este capítulo descreve a metodologia adotada na busca de publicações que subsidiaram a pesquisa do referencial teórico e a formação da proposta objeto deste trabalho.

A sistemática empregada consistiu nos seguintes passos:

- a) Seleção de palavras-chave ou expressões para a pesquisa nas bases de dados;
- b) Seleção das bases de dados para a pesquisa das publicações;
- c) Realização efetiva da busca das publicações;
- d) Pré-seleção das potenciais publicações de interesse;
- e) Análise dos resumos dos documentos;
- f) Ratificação dos documentos relevantes para o estudo;
- g) Análise detalhada das publicações selecionadas.

A pesquisa foi iniciada em artigos, periódicos e *papers* e depois foi estendida à busca de teses, dissertações e monografias afins. A seguir, detalhar-se-ão as etapas das pesquisas e os resultados obtidos. Os esforços foram despendidos na busca do conhecimento atual acerca de temas correlatos à dissertação e de insumos para estudo mais detalhado.

2.1.1 Descrição das etapas da pesquisa nas bases de dados

Com o objetivo principal de elaborar uma proposta de indicadores que demonstrem o desempenho em segurança de processo, de forma a prevenir grandes acidentes, foram escolhidas as seguintes palavras-chave para busca em bases de dados:

- a) “*Process safety*” and “*Indicators*”;
- b) “*Process safety*” and “*Metrics*”;
- c) “*Process safety*” and “*Lessons learned*”.

A expressão “*Process safety*” foi escolhida por se tratar do tema geral do estudo.

Esta expressão foi associada com a palavra-chave “*Indicators*” por se tratar do tema específico dentro do assunto segurança de processo, e depois a expressão “*Process safety*”

também foi associada à palavra-chave “*Metrics*” por ser muitas vezes, segundo Cabete (2014), utilizada como sinônima a “*Indicators*”. Cabete (2014) *apud* Araújo (2006) explica que “Indicador” pode ser definido como um sinal ou aviso de que uma situação indesejável que pode impactar a segurança operacional está ocorrendo. Ainda agrega que “Indicador” representa um conjunto de medidas cujo objetivo é monitorar os aspectos considerados críticos para o desempenho organizacional e conseqüentemente para o sucesso atual e futuro da organização (CABETE, 2014 *apud* PARMENTER, 2007). Já a palavra “Métrica” pode ser definida como medidas utilizadas para monitorar os indicadores estabelecidos pela organização. Estas devem identificar eventos de baixa severidade, quase acidentes e comportamentos inseguros, e monitorar o desempenho dos componentes de um sistema para garantir que os mesmos estão operando dentro dos limites estabelecidos (CABETE, 2014 *apud* CCPS, 2010). O relatório de análise pós acidente de processo ocorrido em 2005 com a empresa *British Petroleum*, intitulado “*BP Panel Report*” (BP, 2007), define “Indicador Proativo” como uma métrica que tenta medir alguma variável que se acredita ser um indicador ou precursor do desempenho futuro da segurança. Ou seja, para os objetivos desta dissertação, tanto a palavra “Indicador” quanto “Métrica” podem ser utilizadas como palavras-chave na pesquisa. Por fim, a busca da expressão “*Process safety*” foi associada a outra expressão “*Lessons learned*” a fim de verificar se houve algum apontamento, nas lições aprendidas de grandes acidentes, sobre monitoramento de “sinais” (indicadores proativos) que pudessem evitar tais acidentes. As bases de dados escolhidas foram *Science Direct*, *Scopus* e *Wiley Online Library*, pois permitiram a busca com as expressões e palavras-chaves concatenadas, como descrito anteriormente, que estivessem no título, resumo ou palavras-chaves das publicações. A busca foi limitada ao período de 2012 a 2017, a fim de encontrar materiais mais atuais sobre o assunto. A Tabela 1 demonstra o primeiro resultado da pesquisa:

Tabela 1 – Palavras-chave pesquisadas

BASE DE PESQUISA	PALAVRAS-CHAVE PESQUISADAS			Total
	" <i>Process Safety</i> " and " <i>Metrics</i> "	" <i>Process Safety</i> " and " <i>Indicators</i> "	" <i>Process Safety</i> " and " <i>Lessons Learned</i> "	
<i>Science Direct</i>	13	28	9	50
<i>Scopus</i>	144	226	170	540
<i>Wiley Online Library</i>	59	100	54	213
Total	216	354	233	803

Após a seleção inicial demonstrada na Tabela 1, foram analisados os resumos das publicações e selecionados de fato as que fossem relevantes para contribuição no estudo. Assim foi obtida a Tabela 2, com um total de 50 documentos do tipo artigos, periódicos e *papers*.

Tabela 2 – Seleção de publicações

BASE DE PESQUISA	PALAVRAS-CHAVE PESQUISADAS						Total
	"Process Safety" and "Metrics"		"Process Safety" and "Indicators"		"Process Safety" and "Lessons Learned"		
<i>Science Direct</i>	13	2	28	5	9	2	9
<i>Scopus</i>	144	7	226	16	170	6	29
<i>Wiley Online Library</i>	59	2	100	8	54	2	12
Total	216	11	354	29	233	10	50

Após esta etapa de seleção das publicações, foi verificado que alguns documentos se repetiam nas bases de dados, e com isso foram excluídas as contagens duplas, resultando em 31 publicações para análise detalhada de seu conteúdo completo.

Vale ressaltar que somente foram utilizados os filtros descritos, não sendo limitados idiomas, países e áreas de pesquisa.

2.1.2 Levantamento de teses, dissertações e monografias

Na pesquisa de teses, dissertações e monografias também foram utilizadas as combinações de palavras-chaves citadas no item 2.1.1 e selecionados 6 documentos para leitura detalhada como será apresentado na seção 2.2. O Gráfico 1 apresenta a classificação destes documentos por tipo: 5 se referem a dissertações de mestrado, 1 se trata de tese de doutorado e nenhuma monografia.

Levantamento de Teses, Dissertações e Monografias

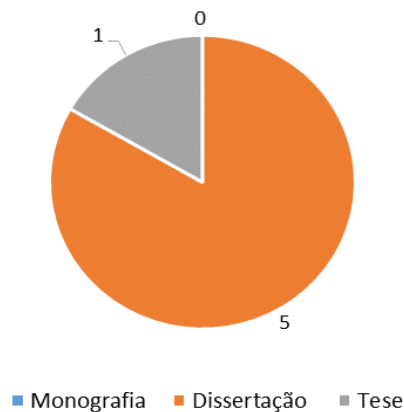


Gráfico 1 – Levantamento de Teses, Dissertações e Monografias

2.2 ANÁLISE DO LEVANTAMENTO DAS PUBLICAÇÕES

A análise do levantamento de publicações mostra de uma forma geral aspectos relevantes do assunto estudado, relacionados à caracterização e situação das publicações no tempo e espaço. Apresenta a distribuição dos documentos no período determinado (2012 a início de 2017 para os artigos, teses e dissertações), os países a que pertencem os documentos e as fontes de publicação.

2.2.1 Quanto ao ano

Os artigos selecionados estão distribuídos de forma semelhante ao longo dos anos de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Destaca-se o ano de 2014 com mais publicações selecionadas do período analisado, como pode ser visto no Gráfico 2. Vale lembrar que a pesquisa foi realizada no início de 2017, o que presume a baixa frequência apontada neste ano.

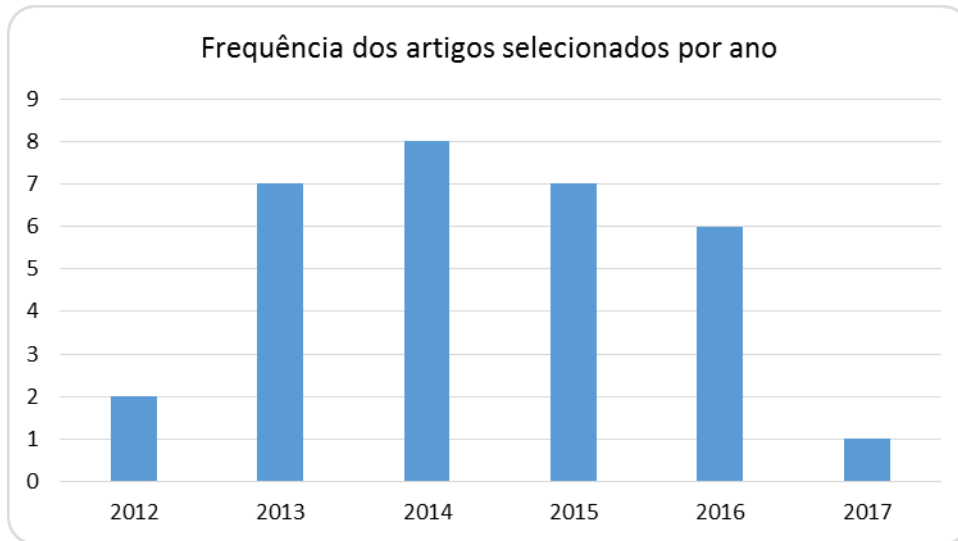


Gráfico 2 – Frequência dos artigos selecionados por ano

No caso de teses e dissertações a pesquisa foi realizada no mesmo período, últimos 5 anos, e a frequência de publicações selecionadas ocorreu em 2012, como pode ser observado no Gráfico 3.

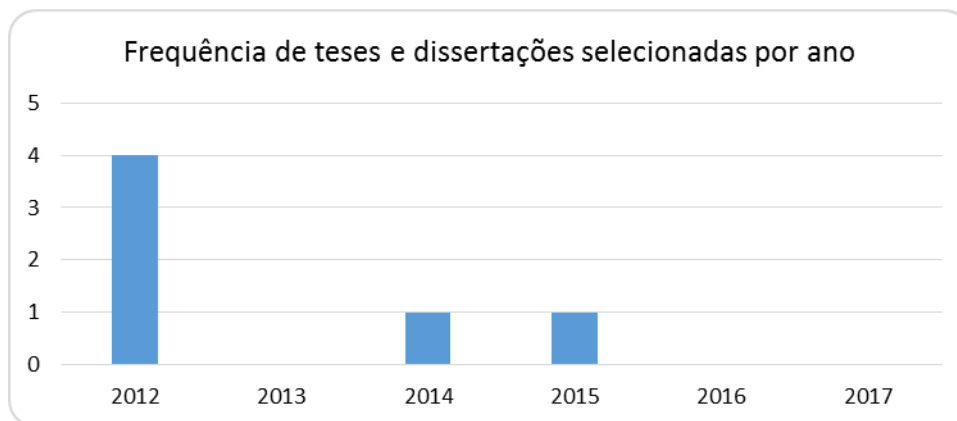


Gráfico 3 – Frequência dos artigos selecionados por ano

2.2.2 Quanto ao país de publicação

A liderança considerável de publicações selecionadas do tipo artigo é destacada pelos Estados Unidos da América, seguida de países europeus: Reino Unido, Países Baixos, e depois Bélgica, França e Itália. Vale destacar a ocorrência das publicações selecionadas em países orientais como China, Singapura, Índia e Kuwait e também na América do Sul com o Brasil, como pode ser observado no Gráfico 4.

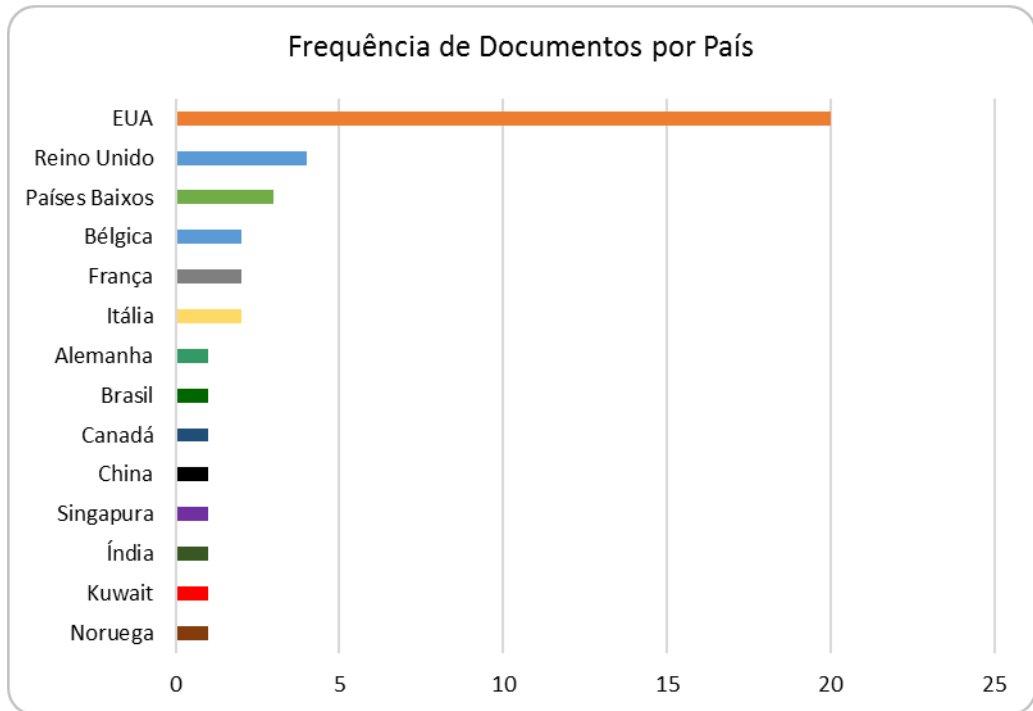


Gráfico 4 – Frequência de artigos selecionados por país

No caso de teses e dissertações destacam-se também os Estados Unidos da América, como pode ser observado no Gráfico 5.

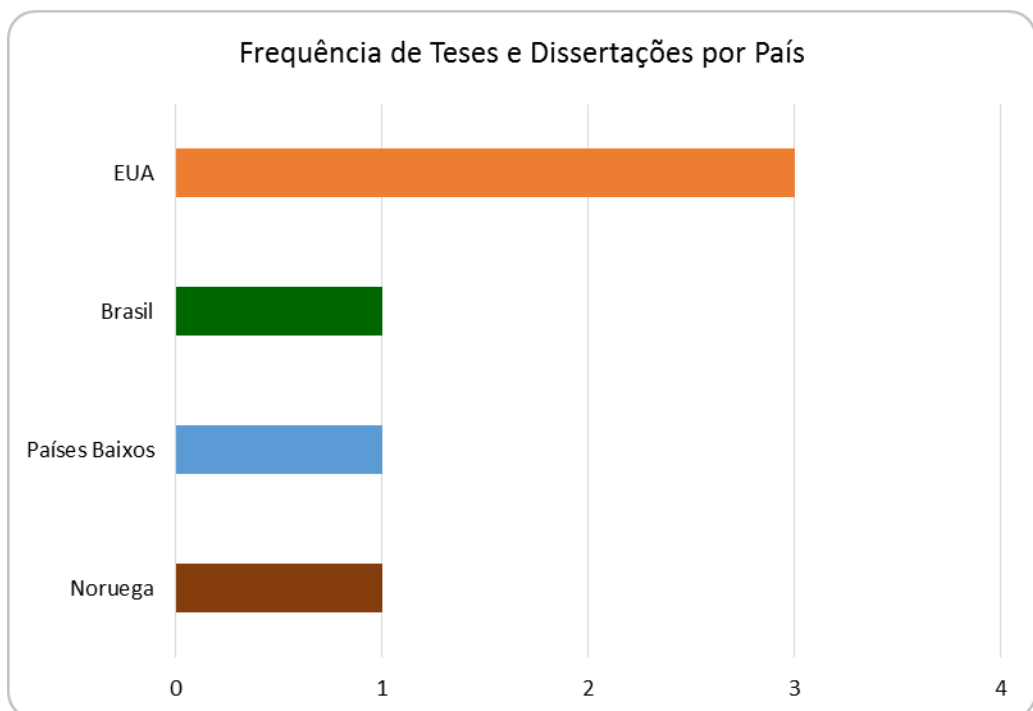


Gráfico 5 – Frequência de Teses e Dissertações selecionadas por país

2.2.3 Quanto à Fonte de publicação

Quanto à fonte, se destacam, com quase 50% dos artigos selecionados, os documentos do Instituto Americano de Engenheiros Químicos (*American Institute of Chemical Engineers - AIChE*), que é uma organização sem fins lucrativos voltada à profissão de engenharia química nas esferas industrial, acadêmica e governamental. Dentre as 15 publicações da *AIChE*, destaca-se o periódico *Process Safety Progress*, com 12 publicações. No Gráfico 6 observa-se a frequência de documentos por fonte de publicação. Seguido às publicações da *AIChE*, destaca-se o periódico *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* e os artigos da *Society of Petroleum Engineers*, com 3 apontamentos cada e, o periódico *Process Safety and Environmental Protection* com duas publicações.

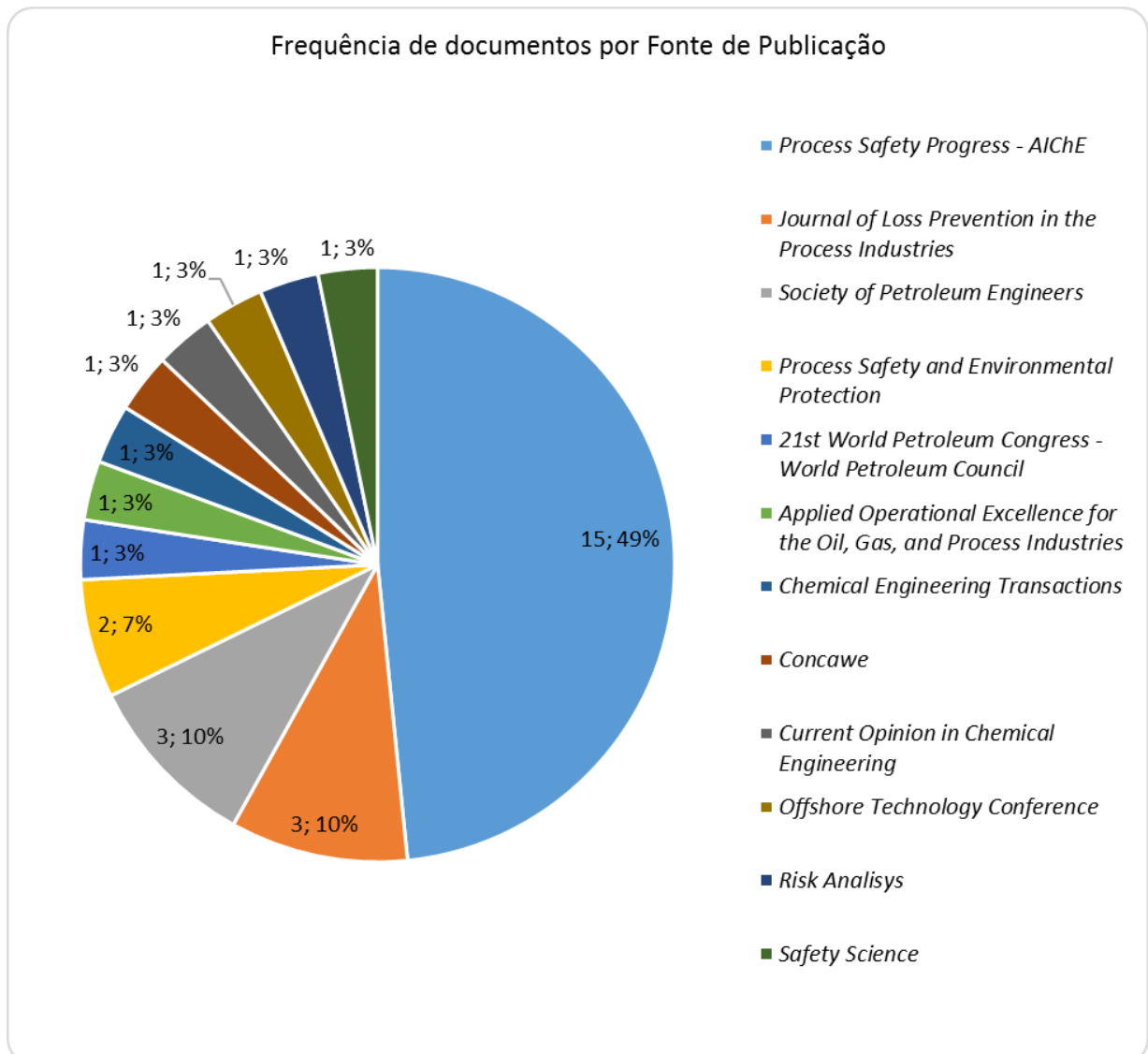


Gráfico 6 – Frequência de artigos por fonte de publicação

Para as publicações selecionadas do tipo teses e dissertações (Gráfico 7), quanto à fonte, destaca-se a Universidade do Texas A&M, a qual fundou o Centro de Segurança de Processo Mary Kay O'Connor em 1995, em memória à Superintendente de Operações Mary Kay O'Connor, que morreu em um acidente de processo ocorrido em 23 de outubro de 1989 na *Phillips Petroleum Complex* em Pasadena, Texas. Este centro tem por objetivo promover a segurança e com isso prevenir acidentes (<http://psc.tamu.edu/about-the-center/history>, pesquisado em 24/09/2017).

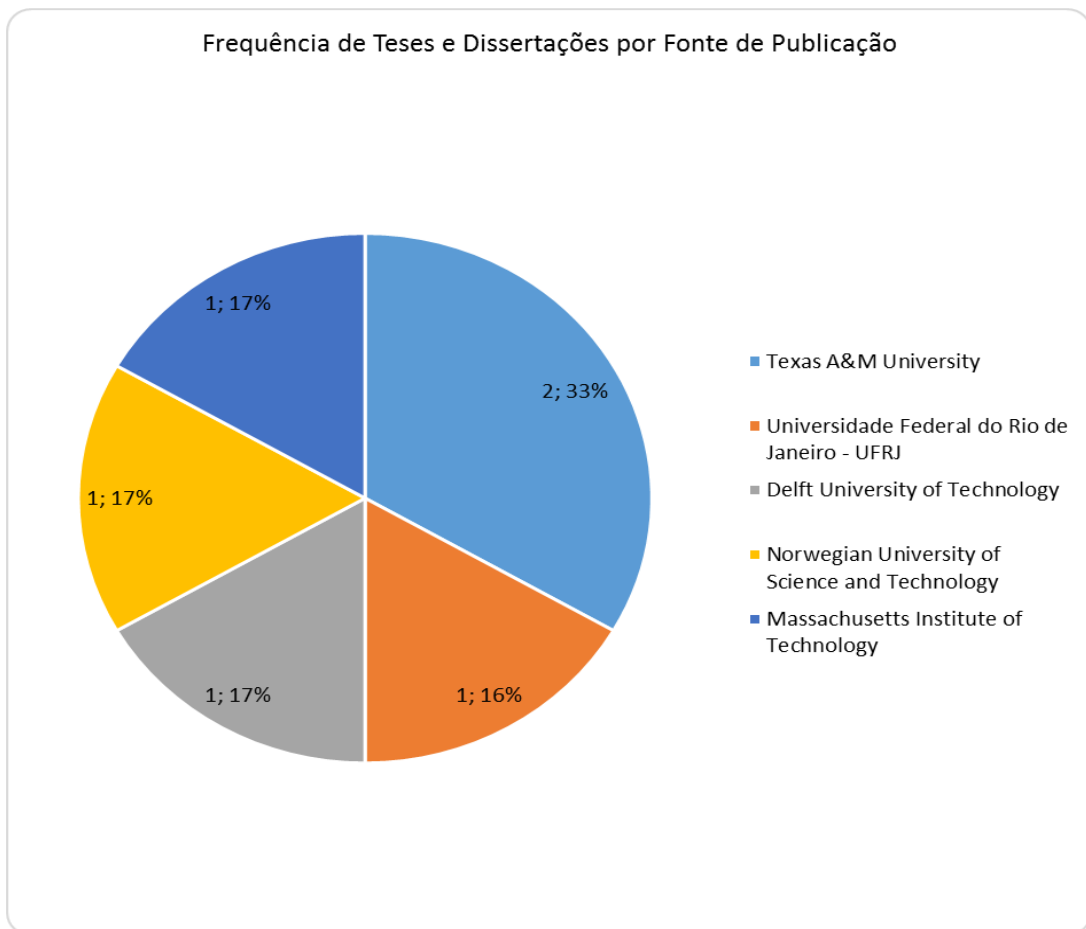


Gráfico 7 – Frequência de teses e dissertações por fonte de publicação

2.3 ANÁLISE DO CONTEÚDO DAS PUBLICAÇÕES

De posse dos 31 artigos extraídos das bases de dados, foi realizada a análise detalhada do conteúdo destes documentos e observados temas que se destacavam em sua composição, como pode ser verificado na última coluna do Quadro 1, organizado por ano, em ordem crescente. O mesmo foi realizado para as teses e dissertações selecionadas, como pode ser observado no Quadro 2.

Nº	Título	Ano	Autor(es)	Afiliação	País	Tema(s) de Destaque	Publicação	Base de Dados
1	<i>Challenges and needs for process safety in the new millennium</i>	2012	Ruifeng Qi, Katherine Prem, Dedy Ng, Morshed Rana, Geunwoong Yun, M. Mannan	<i>Texas A&M University - Mary Kay O'Connor Process Safety Center</i>	EUA	Gestão do conhecimento; Lições aprendidas; Indicadores proativos; Segurança processo x ocupacional; Comunicação do Risco	<i>Process Safety and Environmental Protection</i>	<i>Science Direct</i>
2	<i>Lessons Learned from Toulouse and Buncefield Disasters: From Risk Analysis Failures to the Identification of Atypical Scenarios Through a Better Knowledge Management</i>	2012	Nicola Paltrinieri, Nicolas Dechy, Ernesto Salzano, Mike Wardman, Valerio Cozzani	<i>Universit di Bologna, Institut Radioprotection de Surete Nucleaire, Istituto di Ricerche sulla Combustione</i>	Itália França Reino Unido	Gestão de Riscos; Gestão do conhecimento; Regulamentação	<i>Risk Analysis</i>	<i>Wiley Online Library</i>
3	<i>Black Swans, White Swans, and 50 Shades of Grey: Remembering Lessons Learned from Catastrophic P. Safety Incidents</i>	2013	John Murphy; James Conner	<i>Process Safety Services Eiger Consulting</i>	EUA	Quase acidentes; Gestão de segurança de processo; Senso de vulnerabilidade; Lições aprendidas	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
4	<i>Correlating Process Safety Leading Indicators with Performance</i>	2013	Jerry Foresta; Kurt Kessler	<i>Celanese Ltd., Dallas Spectrum BPI, LLC</i>	EUA	Indicadores proativos; Treinamento; Cultura segurança de processo; Regulamentação	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
5	<i>Evaluation of process safety indicators collected in conformance with API RP 754</i>	2013	John Mendeloff; Bing Han; Lauren Mayer; Joseph Vesely	<i>RAND Corporation</i>	EUA	Indicadores proativos; Regulamentação; Segurança Processo x Ocupacional	<i>Journal of Loss Prevention in Process Ind.</i>	<i>Science Direct</i>
6	<i>Human Error Analysis of the Macondo Well Blowout</i>	2013	Patrick Smith; Haley Kincannon; Ryan Lehnert; Qingsheng Wang; Michael Larranaga	<i>Boots & Coots Center for Fire Safety and Pressure Control</i>	EUA	Erro humano; Cultura segurança; Regulamentação; Lições Aprendidas; Projeto inerentemente mais seguro; Alarmes e intertravamentos	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
7	<i>One Company's Near Miss Program—Successes, Learning, and Improvements</i>	2013	Shakeel Kadri, Glen Peters; James VanOmmeren	<i>Air Products and Chemicals Inc.</i>	EUA	Quase acidentes; Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
8	<i>Process Safety Leading Indicators—A perspective from Europe</i>	2013	Piet Knijff, Peter Lee Allford; Schmelzerc	<i>DSM; European Process Safety Centre Bayer Healthcare AG</i>	Países Baixos Reino Unido Alemanha	Indicadores proativos; Regulamentação; Segurança Processo x Ocupacional; Auditoria; Lições Aprendidas	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>

Nº	Título	Ano	Autor(es)	Afiliação	País	Tema(s) de Destaque	Publicação	Base de Dados
9	<i>Using Near Misses to Improve Risk Management Decisions</i>	2013	Sean Dee; Brenton Cox; Russell Ogle	<i>Exponent Inc.</i>	EUA	Quase acidentes; Indicadores proativos; Comunicação do risco; Segurança Processo x Ocupacional	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
10	<i>Asset Integrity Management System Implementation</i>	2014	Cyrus Rezaei Ahmed Abbas Faisal Mirza	<i>Kuwait Oil Company</i>	Kuwait	Integridade mecânica; Gestão Segurança de Processo; Indicadores proativos; Plano Resposta emergência; Gestão de mudanças	<i>21st World Petroleum Congress</i>	<i>Scopus</i>
11	<i>Bhopal Revisited</i>	2014	John Murphy; Dennis Hendershot; Scott Berger; Angela Summers; R. Willeye	<i>Process Safety Consultant AICHE; SIS-TECH Solutions Northeastern University</i>	EUA	Gestão do risco; Projeto inerentemente mais seguro; Plano de Resposta Emergência; Treinamento	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
12	<i>Guidelines for Integrating Management Systems and Metrics to Improve Process Safety Performance</i>	2014	Bruce K. Vaughen, Anthony Downes, Jeff Fox, and David Belongerd	<i>BakerRisk, Process Safety; Honeywell Process Safety Dow Corning Corporation; CCPS, AICHE</i>	EUA	Gestão Segurança de Processo; Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
13	<i>Learning from the Bhopal disaster to improve process safety management in Singapore</i>	2014	Yang Miang Goha Sherry Tanb, Kean Chung Lai	<i>National University of Singapore Workplace S&H Institute</i>	Cingapura	Gestão segurança de processo; Projeto inerentemente mais seguro; Cultura segurança; Regulamentação	<i>Process Safety and Environmental Protection</i>	<i>Scopus</i>
14	<i>Lessons learned for process safety management in China</i>	2014	Jinsong Zhao Johanna Suikkanen Maureen Wood	<i>Tsinghua University United Nations Environment Programme European Commission, Joint Research Centre</i>	China França Itália	Gestão segurança de processo; Lições aprendidas; Regulamentação; Gestão de Riscos; Treinamento; Plano Resposta a emergência	<i>Journal of Loss Prevention in the Process Industries</i>	<i>Science Direct</i>
15	<i>Major Accidents and their Impact - EU Directive for Offshore Safety</i>	2014	Pat-El; L. Meijink; P. Mol	<i>Royal Haskoning DHV</i>	Países Baixos	Regulamentação; Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional	<i>Society of Petroleum Engineers</i>	<i>Scopus</i>
16	<i>Process Safety Performance Indicators for a Fuel Storage Site: a worked example</i>	2014	Pasquale Fanelli	<i>Invensys Systems Italia S.p.A., Sesto San Giovanni (MI)</i>	Itália	Indicadores proativos; Regulamentação; Segurança Processo x Ocup; Integridade de ativos; Auditoria	<i>Chemical Engineering Transactions</i>	<i>Scopus</i>

Nº	Título	Ano	Autor(es)	Afiliação	País	Tema(s) de Destaque	Publicação	Base de Dados
17	<i>Process Safety Leading Indicators Industry Survey</i>	2014	_	CCPS	EUA	Indicadores proativos; Gestão segurança de processo; Lições aprendidas	<i>AICHE</i>	<i>Scopus</i>
18	<i>Amiss, a miss, a near miss</i>	2015	John C. Wincek	<i>Croda, Inc.</i>	EUA	Quase acidentes; Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional; Gestão segurança de processo	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
19	<i>Dow Learnings and Actions from the Deepwater Horizon Accident</i>	2015	John Champion Kenan Stevick, Karen Study; Sheila Van Geffen	<i>The Dow Chemical Company</i>	EUA	Integridade de ativos; Manutenção de Intertravamentos e alarmes; Gestão de mudança; Camadas de proteção; Plano resposta emergência; Gestão segurança de processo	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
20	<i>Lessons Learned from Recent Process Safety Incidents</i>	2015	Albert Ness	CCPS	EUA	Erro humano; Gestão de mudanças; Gestão do conhecimento; Gestão do risco; Gestão Segurança de Processo	<i>AICHE</i>	<i>Scopus</i>
21	<i>Managing Process Safety Thought Effective Integrity Management</i>	2015	Evert von Holthoon	<i>Shell</i>	EUA	Integridade de ativos; Cultura segurança de processo	<i>Society of Petroleum Engineers</i>	<i>Scopus</i>
22	<i>OE/SHE Key Performance Indicators (KPIs)</i>	2015	Dennis P. Nolan Eric T. Anderson	<i>Applied Operational Excellence for the Oil, Gas, and Process Industries.</i>	EUA	Indicadores proativos; Regulamentação; Segurança processo x ocupacional	<i>Applied Operat. Excellence Oil, Gas, Process Ind</i>	<i>Science Direct</i>
23	<i>The Long and Winding Road the Process Safety Journey: Where Are We and Where Are We Headed</i>	2015	Michael Broadribb	<i>Baker Engineering and Risk Consultants, Inc.</i>	EUA	Indicadores proativos; Cultura segurança; Segurança Processo x Ocupacional; Lições Aprendidas	<i>Offshore Technology Conference</i>	<i>Scopus</i>
24	<i>Why Are Major Accidents Still Occurring?</i>	2015	Elisio Carvalho Silva	<i>ECS Consultorias</i>	Brasil	Gestão do conhecimento; Gestão de mudanças; Treinamento	<i>AICHE</i>	<i>Wiley Online Library</i>

Nº	Título	Ano	Autor(es)	Afiliação	País	Tema(s) de Destaque	Publicação	Base de Dados
25	<i>A preliminary analysis of Key Issues in chemical industry accident reports</i>	2015	Lyndsey Fyffe; Steven Krahn; James Clarke; David Kosson; James Hutton	<i>Vanderbilt University, United States Department of Energy; Office of Environmental Management</i>	EUA	Gestão segurança de processo; Regulamentação; Projeto inerentemente mais seguro; Gestão do risco; Plano resposta emergência; Treinamento e comunicação	<i>Safety Science</i>	<i>Science Direct</i>
26	<i>Process safety indicators, a review of literature</i>	2015	Paul Swuste; Jos Theunissen; Peter Schmitz; Genserik Reniers; Peter Blokland	<i>Delft University of Technology, The Netherlands OCI Nitrogen Geleen, University of Antwerp</i>	Países Baixos Bélgica	Indicadores proativos; Regulamentação; Segurança processo x ocupacional	<i>Journal of Loss Prevention in the Process Industries</i>	<i>Science Direct</i>
27	<i>Major Accident Indicator in High Risk Industries - A Literature Review</i>	2016	S. Kilskar; K. Olien; K. Tinmannsvik; J. Heggland; R. Hinderaker; S. Wiig	<i>University of Stavanger</i>	Noruega	Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional	<i>Society of Petroleum Engineers</i>	<i>Scopus</i>
28	<i>Predict Incidents with Process Safety Performance Indicators</i>	2016	Wahid Azizi	<i>Chilworth Technology, Ltd</i>	Reino Unido	Indicadores proativos; Regulamentação	<i>AIChE</i>	<i>Scopus</i>
29	<i>Surviving the Black Swan, Strategies for Process Safety Specialists, and Companies to Survive Unpredicted Catastrophic Events</i>	2016	John F. Murphy	<i>Process Safety Services</i>	EUA	Gestão de riscos; Gestão segurança de processo; Gestão de mudanças; Cultura de segurança; Senso de vulnerabilidade	<i>AIChE</i>	<i>Wiley Online Library</i>
30	<i>Why major accidents are still occurring</i>	2016	Paul Amyotte; Scott Berger; David Edwards; Jai Gupta; Dennis Hendershot; Faisal Khan; M Mannan; Ronald Willey	<i>University Halifax; CCPS; AcuTech Consulting Group Granherne; Loss Prevention; Loughborough University et al</i>	Canadá EUA Reino Unido India	Segurança de Processo x Segurança Ocupacional; Projeto inerentemente mais seguro; Cultura segurança de processo; Gestão de riscos	<i>Current Opinion in Chemical Engineering</i>	<i>Science Direct</i>
31	<i>European downstream oil industry safety performance Statistical summary reported incidents 2016</i>	2017	A. Burton; P. Holman C. Banner	<i>Concawe Safety Management Group</i>	Bélgica	Indicadores proativos; Segurança Processo x Ocupacional	<i>Concawe</i>	<i>Scopus</i>

Quadro 1 – Artigos analisados
Fonte: O autor (2017).

Nº	Título	Ano	Autor(es)	Afiliação	País	Tema(s) de Destaque	Publicação	Base de Dados
1	<i>Proactive safety performance indicators</i>	2012	Ivonne Herrera	<i>Norwegian University of Science and Technology</i>	Noruega	Segurança Ocupacional; Processo x Indicadores proativos	<i>Tese</i>	<i>Google Acadêmico</i>
2	<i>Developing System-Based Leading Indicators for Proactive Risk Management in the Chemical Processing Industry</i>	2012	Ibrahim Khawaji	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>	EUA	Segurança Ocupacional; Processo x Indicadores proativos; Lições aprendidas	<i>Dissertação</i>	<i>Google Acadêmico</i>
3	<i>Normalization of Process Safety Metrics</i>	2012	Mengtian Wang	<i>Texas A&M University</i>	EUA	Indicadores reativos; Regulamentação (governamental, legislação, práticas recomendadas)	<i>Dissertação</i>	<i>Google Acadêmico</i>
4	<i>Approach to collect leading indicators in major accident areas</i>	2012	Van der Wielen, M.	<i>Delft University of Technology</i>	Países Baixos	Indicadores proativos; Integridade de ativos	<i>Dissertação</i>	<i>Google Acadêmico</i>
5	Proposta de métricas de indicadores de segurança de processos para instalações de produção de óleo e Gás Offshore	2014	Ricardo Cabete	<i>Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ</i>	Brasil	Segurança Ocupacional; Processo x Indicadores proativos; Indicadores reativos; Regulamentação (governamental, legislação, práticas recomendadas); Gestão do Risco; Integridade de ativos	<i>Dissertação</i>	<i>Google Acadêmico</i>
6	<i>Developing Process Safety Indicators for Organizational Factors in Petrochemical Industries</i>	2015	Mohammed Alnashwan	<i>Texas A&M University</i>	EUA	Indicadores proativos; Dinâmica de Sistemas; Gestão do Risco; Segurança Ocupacional; Processo x Regulamentação (governamental, legislação, práticas recomendadas); Lições aprendidas	<i>Dissertação</i>	<i>Google Acadêmico</i>

Quadro 2 – Teses e dissertações analisadas

Fonte: O autor (2017).

2.3.1 Síntese dos artigos selecionados

Nesta seção apresenta-se a síntese das 31 publicações selecionadas das bases *Science Direct*, *Scopus* e *Wiley Online Library*, em ordem cronológica.

1) *Challenges and needs for process safety in the new millennium* (Qi et al, 2012) – Os autores abordam que apesar do progresso ocorrido na segurança de processo após o trágico acidente de Bhopal em 1984, os acidentes continuam a ocorrer. E atrela isto à insuficiente compreensão de urgência na identificação das melhores práticas para a condução das melhorias na segurança de processo na organização. O artigo aborda alguns dos desafios críticos na implementação de programas de segurança efetivos, como: falha em aprender com incidentes, insuficiente atenção aos indicadores proativos, aumento da complexidade das operações de processo e falta de comunicação. Na presença desses desafios, há uma grande necessidade de desenvolver melhores soluções, utilizando abordagens baseadas em ciência e estudos de melhores práticas.

2) *Lessons Learned from Toulouse and Buncefield Disasters: From Risk Analysis Failures to the Identification of Atypical Scenarios Through a Better Knowledge Management* (Paltrinieri et al, 2012) – Os autores remetem às últimas décadas, em que os Estados membros europeus investiram alguns dos seus recursos nos campos de avaliação da segurança em resposta às diretivas europeias com a implementação das diretivas Seveso I e II. No entanto, a ocorrência de grandes acidentes evidenciou falhas na análise de risco da instalação, como nos acidentes em Toulouse (ocorrido na França em 2001) e Buncefield (ocorrido no Reino Unido em 2005), onde os cenários de acidentes ocorridos não foram observados.

3) *Black Swans, White Swans, and 50 Shades of Grey: Remembering the Lessons Learned from Catastrophic Process Safety Incidents* (Murphy, J.; Conner, J. 2013) – Murphy e Conner (2013) comentam sobre um artigo apresentado no 8º Congresso Global de Segurança de Processo organizado pela AIChE em 2011, intitulado "Cuidado com o Cisne Negro: as limitações da análise de risco para previsão dos raros acidentes de segurança de processo". O artigo discutiu as dificuldades de previsão de eventos chamados "cisnes negros": raros, mas catastróficos (uma metáfora para os acidentes de processo). Uma vez que ocorrem eventos "cisnes negros", após investigações e aplicação das lições aprendidas, eles se tornam "cisnes brancos". Os "cisnes brancos", significam que esses tipos de eventos se tornam mais

previsíveis. No entanto, com o passar do tempo, se as lições aprendidas com eventos “cisnes negros” não se mantiverem ativas, os “cisnes negros” que se tornaram “brancos” vão ficando “cinzentos”. Uma gestão eficaz evita este processo e faz com que o “cisne branco” permaneça branco. O autor aborda a importância de se investigar os quase acidentes.

4) *Correlating Process Safety Leading Indicators with Performance* (Forest, J; Kessler, K. 2013) – Fazendo menção à frase de Lord Kelvin: "você não pode melhorar o que você não mede", os autores concluem que é igualmente verdade que não se pode melhorar se as anomalias não forem mensuradas. Identificar e medir verdadeiros indicadores proativos, tomar medidas corretivas sobre desvios, conseqüentemente o desempenho da segurança de processo melhorará. O artigo aborda que, por definição, os indicadores proativos de segurança de processo são preditivos, e, portanto, devem ter uma correlação direta com acidentes de processo. Apresenta a discussão da relação de indicadores reativos e proativos contidos na prática recomendada API RP 754 com o esquema da pirâmide de acidentes de Heinrich. Por meio da metodologia Seis Sigma, os autores identificam os principais indicadores e determinam onde existem correlações estatísticas destes com os acidentes.

5) *Evaluation of process safety indicators collected in conformance with ANSI/API Recommended Practice 754* (Rand Corporation, 2012) - A pedido da *US Chemical Safety and Hazard Investigation Board* (CSB), a *RAND Corporation* (instituição sem fins lucrativos de pesquisa e análise) examinou alguns dos possíveis usos das métricas de eventos de segurança de processo propostas pelo *American Petroleum Institute*, publicado como Prática Recomendada ANSI / API 754 (2010) e examinou se tais métricas podem fornecer medidas úteis de desempenho de segurança do processo na indústria do petróleo. Esse foi o objetivo do CSB quando recomendou a criação de uma nova metodologia para analisar incidentes de segurança. O CSB fez esta recomendação em seu relatório (CSB, 2007) quando da explosão de 2005 na refinaria da BP Texas City, que matou 15 trabalhadores e feriu mais de 170. Um achado importante de sua investigação foi o fato de que muitas empresas usavam apenas as taxas de lesão e doença que a OSHA exige como medidas de desempenho em segurança. No entanto, as indústrias de processo também enfrentam riscos de acidentes com baixa probabilidade e alto potencial; e as taxas exigidas pela OSHA podem não dizer às empresas sobre o seu desempenho de segurança com respeito a esses riscos. O CSB concluiu que as empresas precisavam de medidas especificamente focadas na segurança de processo e fez uma recomendação tanto para o *American Petroleum Institute* (API) quanto para o sindicato

United Steelworkers of America (USW), que representa funcionários em cerca de 50% das refinarias do país, para desenvolver tais métricas. Para os indicadores de segurança de processo, uma questão chave é se os "eventos" que são contados devem ocorrer em números suficientes para permitir comparações estatísticas e análise de tendências (muitas vezes chamadas de "*benchmarking*"), para que os indicadores possam ser usados para gerar melhorias no desempenho da segurança de processo. Os indicadores selecionados devem ser verdadeiros precursores ou preditores de eventos graves e seu poder estatístico deve ser suficiente para permitir os tipos de comparações que podem conduzir a melhorias de desempenho de segurança de processo.

6) *Human Error Analysis of the Macondo Well Blowout* (Smith et al, 2013) – Este artigo também aborda a explosão da plataforma *Deepwater Horizon* (acidente de processo ocorrido em 2010) e aponta a ocorrência de uma série de erros humanos que levaram à explosão. Tais erros incluem interpretações errôneas de sinais que indicavam problemas com o sistema de segurança, integridade, modificações inadequadas dos sistemas de segurança, projeto inadequado de sistemas críticos, falta de redundância na fase de concepção, falha na adesão de controles administrativos para a operação segura, falha em seguir práticas recomendadas do *American Petroleum Institute* e outros. Os resultados mostraram que a maioria dos erros está latente. Tais erros são causados por liderança fraca na organização ou gestão. Para resolver esses problemas, é necessário criar uma cultura em que a segurança seja primordial nas operações e instalações. O autor destaca, dentre as muitas lições aprendidas deste incidente, uma que julgou ser a mais importante: a segurança deve ser uma forma de vida, começando na fase de concepção e permeando ao longo de todo o ciclo de vida do projeto.

7) *One Company's Near Miss Program—Successes, Learning, and Improvements* (Kadri et al, 2013) - Os autores destacam que os eventos de segurança do processo (quase acidentes e acidentes) são fundamentais indicadores de desempenho de segurança de um processo da empresa. O objetivo em relatar e avaliar lacunas é melhorar a consciência de perigo dos operadores ao reconhecer condições inseguras e atuar em eventos menores antes que evoluam para mais severos. A análise de quase acidentes também pode ser usada para identificar temas e tendências em que uma empresa deve concentrar esforços para melhorar o gerenciamento de risco de segurança do processo. O artigo apresenta um estudo de caso da

empresa *Air Products and Chemicals* que adotou um programa de tratamento de quase acidentes para apoio à melhoria contínua no desempenho em segurança de processo.

8) *Process Safety Leading Indicators—A perspective from Europe* (Knijff et al, 2013)

– Este artigo apresenta a publicação realizada em 2012 pelo *European Process Safety Center* (EPSC) sobre a seleção, desenvolvimento e implementação dos principais indicadores proativos para a segurança de processo. O documento mostra indicadores que membros da EPSC estabeleceram dentro de suas próprias empresas, tais como indicadores de integridade mecânica, treinamentos, implementação de ações de investigação de acidentes, auditorias, etc. Evidencia que por muitos anos, as organizações envolvidas em riscos elevados utilizavam-se dos indicadores reativos, medindo apenas quando o acidente já ocorreu. Ressalta que esta medida é importante, no entanto, estas empresas precisam criar estratégias proativas e não somente aguardar a ocorrência de acidentes para a tomada de ações corretivas. Destaca também que é uma armadilha comum tratar a segurança do processo como idêntica à segurança ocupacional e usar esta última como o único indicador de segurança no local de trabalho. Apesar de a segurança ocupacional ter demonstrado melhorias e comprovar o gerenciamento nesta área, empresas com excelentes resultados em segurança ocupacional tiveram perdas devastadoras com acidentes de processo. A eficácia da segurança de processo não é facilmente visível como na segurança ocupacional, assim, estabelecer bons indicadores de segurança de processo facilitará o sucesso na gestão dessa área. O segredo está na descoberta de indicadores que reflitam atividades de impacto positivo na segurança de processo.

9) *Using Near Misses to Improve Risk Management Decisions* (Dee et al, 2013) - O artigo aborda a importância da análise aprofundada de quase acidentes. Estes eventos de quase perda muitas vezes são subestimados, com o entendimento de que se o acidente não ocorreu significa que o processo foi bem-sucedido, em vez de refletir sobre a vulnerabilidade do sistema, o que leva a uma menor percepção do risco vivenciado. Neste artigo são apresentados vários exemplos em que um incidente precedeu um acidente grave. Assim, se os quase acidentes tivessem sido investigados devidamente e ações corretivas fossem implementadas, os acidentes não teriam ocorrido. Um modelo de teoria dos jogos foi usado para demonstrar a necessidade de transferir recompensas para o uso de indicadores proativos em vez dos indicadores reativos. Um resultado igualmente importante da análise é a comunicação efetiva do risco aos níveis operacionais e gerenciais da organização.

10) *Asset Integrity Management System Implementation* (Rezaei et al, 2014) – Os autores discorrem sobre a implantação do sistema de gestão de segurança de processo na *Kuwait Oil Company*. Inicialmente, um conjunto de seis áreas críticas para implementação da gestão de integridade foi identificado por equipes multidisciplinares das instalações operacionais. Após, foram definidos os critérios de desempenho e indicadores-chave de desempenho, que incluem: 1) inibição de segurança do processo, 2) integridade das válvulas de alívio, 3) disponibilidade de detectores de fogo e gás, 4) testes de parada de emergência da planta, 5) limites de dose de injeção química e 6) política zero de abraçadeiras temporárias. Enquanto o sistema de gerenciamento Saúde, Segurança e Meio Ambiente da empresa está mais focado em segurança pessoal e ocupacional, proteção ambiental e a segurança baseada no comportamento, a aspiração do gerenciamento de segurança de processo é desenvolver a segurança intrínseca no ciclo de projeto, gerenciar o equipamento crítico de segurança e visar a excelência das operações.

11) *Bhopal Revisited* (Murphy et al, 2014) – Este artigo, publicado em 2014, após 30 anos do acidente ocorrido numa planta de pesticidas em Bhopal, relata a experiência de especialistas em segurança de processo que tiveram a oportunidade de visitar o *site* de Bhopal em 2004. Apresenta os impactos que este acidente ocasionou na indústria e no mundo.

12) *Guidelines for Integrating Management Systems and Metrics to Improve Process Safety Performance* (Vaughem et al, 2014) – Este artigo fornece uma visão geral do livro de mesmo título, descrevendo como uma empresa pode identificar e priorizar seus riscos relacionados à segurança do processo sem ter que “duplicar” seus esforços de gestão. As diretrizes abordam a interação complexa entre a gestão de Qualidade, Segurança Ocupacional, Meio Ambiente e Saúde (QSMS) e a gestão de Segurança de Processo. Por fim, apresenta métricas que podem monitorar o desempenho da segurança de processo e de QSMS em conjunto.

13) *Learning from the Bhopal disaster to improve process safety management in Singapore* (Goh, Y. M. 2015) – O tema aborda a questão da grande concentração de indústrias de processo, companhias líderes de petróleo, petroquímica e especialidades químicas, numa superfície terrestre de apenas 716 km² em Singapura. Com isso, o governo local coloca forte ênfase na segurança e no gerenciamento de riscos. No artigo, foram entrevistados quatro veteranos da indústria de processo, do setor acadêmico e privado. Por meio de entrevistas, os

autores procuraram entender as perspectivas sobre as lições que a indústria do processo de Singapura deveria aprender com o acidente de Bhopal. Os principais pontos levantados podem ser classificados em três níveis: planta, indústria e governo. No nível da planta, quatro aspectos importantes foram observados: projeto intrinsecamente seguro, bem-estar financeiro da planta, cultura de segurança e gerenciamento de segurança operacional. No nível da indústria, a auto-regulação é importante e pode ser alcançada se a indústria for proativa e gerenciar cuidadosamente a proximidade entre plantas. Também foi identificado que as associações industriais desempenharam um papel importante na melhoria da competência da indústria. Por fim, no nível do governo, sentiu-se que as legislações de segurança devem ser aplicadas estritamente para garantir a conformidade.

14) *Lessons learned for process safety management in China* (Zhao et al, 2014) – Este artigo mostra que a gestão da segurança de processo também é uma preocupação e tendência de estudos na China. Com os aprendizados decorrentes de uma série de acidentes químicos ocorridos na China nas últimas duas décadas com significantes impactos pessoais e no meio ambiente, espera-se que se reduza o risco de ocorrência de acidentes químicos catastróficos no futuro. O estudo mostra que há evidências de que as lições foram aprendidas à medida em que o governo chinês reforçou substancialmente a legislação e os padrões regulatórios. No entanto, o importante progresso nesta área exige não apenas o apoio do governo, mas um compromisso de melhoria do sistema de gerenciamento de segurança de processo em todas as indústrias interessadas. O artigo traz uma análise das causas comuns dos acidentes químicos relatados no site da *Major Accidents Information* (MAI) da *State Administration of Work Safety* chinesa. O enfoque do artigo foram três elementos do sistema de gerenciamento em segurança de processo que contribuíram para a maioria da ocorrência de acidentes na China. São eles: análises inadequadas dos perigos, treinamento e plano de resposta à emergência.

15) *Major Accidents and their Impact – The EU Directive for Offshore Safety* (Royal Haskoning DHV, 2014) – O artigo aborda especificamente as mudanças na legislação em função da ocorrência de grandes acidentes. *Piper Alpha* resultou na elaboração de *Safety Cases*, Macondo levou à diretiva Européia que, de fato, é complementar aos regulamentos dos *Safety Cases*. A refinaria BP Texas mostrou a vulnerabilidade das instalações dos trabalhadores de obras na área de processo. Os acidentes também revelaram a demanda adicional por indicadores de desempenho em segurança de processo, assim como os que

foram desenvolvidos para segurança ocupacional. O acidente de *Buncefield* também observou a necessidade desses indicadores.

16) *Process Safety Performance Indicators for a Fuel Storage Site: a worked example* (Fanelli, P. 2014) – Este artigo apresenta a aplicação prática de 6 passos para a seleção de indicadores para medir o desempenho em segurança de processo em uma instalação de armazenamento de combustível. Além do tema do artigo ser de grande semelhança com os objetivos da dissertação, o estudo de caso também foi realizado em uma instalação de armazenamento de combustível. O autor apresenta uma lista de grandes acidentes ocorridos na última década em instalações de armazenamento de combustíveis e assim justifica a demanda de monitoramento do processo a fim de evitar grandes acidentes. O autor se baseou na prática recomendada API 754 e IOGP 456 para formatar os 6 passos para a seleção de indicadores de segurança de processo. São eles: etapa 1: assegurar a administração e estabelecer o time de implementação; etapa 2: estabelecer indicadores de performance de Nível 1 e Nível 2 (retratam os acidentes ocorridos, ou seja, são indicadores reativos) para avaliar o desempenho da empresa; etapa 3: confirmar barreiras críticas do processo e integridade; etapa 4: selecionar os indicadores de Nível 3 e Nível 4 (proativos) para monitorar barreiras críticas nas instalações; etapa 5: coletar dados de qualidade, analisar o desempenho e definir ações de melhoria; etapa 6: revisar regularmente as barreiras críticas, as ações, o desempenho e a eficácia dos indicadores.

17) *Process Safety Leading Indicators Industry Survey* (CCPS, 2014) – O CCPS apresenta um excelente trabalho de pesquisa com as empresas membros da entidade e fornece uma atualização sobre o uso, direção e eficácia dos indicadores proativos de segurança de processo no setor químico, petróleo e outras indústrias de processos. Os principais indicadores são destinados a ajudar a melhorar a performance e levam à redução do número e da gravidade de acidentes de segurança de processo. A pesquisa mostrou que um alto percentual de empresas reconhece o valor na utilização de indicadores proativos para apoiar a gestão de segurança de processo e apresentou três áreas distintas que se mostraram mais efetivas na melhoria de desempenho. Estas são: garantir o acompanhamento das ações, de forma geral, do Sistema de Gestão de Segurança de Processo; aproveitar o aprendizado com a experiência e com o gerenciamento de desvios e garantir o engajamento da gestão na liderança.

18) *Amiss, a miss, a near miss* (Wincek, 2015) – O autor relata que se medir o desempenho em segurança de processo baseado na contagem de eventos catastróficos em uma determinada empresa, é possível que a instalação tenha desaparecido antes de contar o segundo evento. Ou seja, esta não é uma boa estratégia para medir a performance em segurança de processo. O autor relata que a empresa na qual trabalha adota a contagem de quase acidentes para medir o desempenho em Segurança do Processo. Após a contagem e medição de frequência, são implementadas ações corretivas e preventivas, é realizada a abrangência para outras áreas, e, (considerado como mais importante), a procura por falhas nos sistemas de gerenciamento que permitiram o quase acidente acontecer.

19) *Dow Learnings and Actions from the Deepwater Horizon Accident* (Champion et al, 2015) – O artigo descreve como a empresa *Dow Chemical* implementou lições aprendidas do acidente ocorrido na plataforma de perfuração *Deepwater Horizon* em 20 de abril de 2010, que matou 11 trabalhadores, feriu mais 16 pessoas e resultou em um derramamento de petróleo no mar do Golfo do México e que é considerado o maior derrame acidental de óleo no mar na história da indústria petrolífera. Dentre as lições aprendidas, o artigo focou em três programas que resultaram na revisão do sistema de gestão da *Dow Chemical*. Os programas são relacionados a plano de resposta a emergência específico para acidentes graves, programa de quase acidentes de segurança de processo de alto potencial e programa de regras norteadoras (que não podem ser violadas) de segurança de processo para uma tecnologia específica.

20) *Lessons Learned from Recent Process Safety Incidents* (Ness et al, 2015) - Este artigo publicado pelo CCPS analisa cinco acidentes e mostra como pequenos erros podem resultar em desastres. Apresenta que falhas sistêmicas na gestão de segurança de processo são fatais e caras e que os acidentes de processo geralmente possuem mais de uma causa, relembrando o modelo do Queijo Suíço para mostrar a combinação de causas que levam a acidentes. Os acidentes analisados foram: 1) Explosão da planta química ARCO em *Channelview* no Texas em 1990, em que foram observadas falhas na gestão de mudanças do tanque em manutenção contendo resíduo de água; 2) Explosão da planta de fertilizantes da *Terra International Industries* em *Port Neal – Iowa* em 1994, devido a falhas no procedimento de segurança operacional e no monitoramento do vaso durante parada; 3) Explosão do campo petrolífero *Partridge Raleigh* em decorrência de trabalho a quente em atmosfera explosiva; 4) Liberação de cloreto de vinila da *Formosa Plastics* em *Illioopolis*,

Illinois em 2004, devido ao descumprimento de procedimentos operacionais e protocolos; 5) Incêndio em poeira combustível em *Hoeganaes* em *Gallatin – Tennessee* em 2011, devido à falta de limpeza da instalação com poeira de ferro ignitável.

21) *Managing Process Safety Through Effective Integrity Management* (Holthoon, 2015) - O artigo apresenta como a empresa Shell gerencia a integridade das barreiras que podem evitar um acidente de segurança de processo. Especificamente aborda a questão da integridade da liderança e mostra uma pesquisa realizada com seus empregados para verificar o estado da cultura de segurança de processo.

22) *Operational Excellence (OE) / Safety, Health and Environment (SHE) Key Performance Indicators (KPIs)* (Nolan, D; Anderson, E. 2015) – Os autores iniciam o texto mencionando a conhecida frase: “Você não consegue gerenciar o que não mede”. Esta afirmação representa uma importante ideia dentro da gestão da qualidade, em que se mede o desempenho em termos quantificáveis e objetivos. A importância de se medir algo que se deseja controlar também se replica nos campos de gestão de segurança. No entanto, se faz importante a seleção do que medir, pois se a medição do desempenho de segurança for unicamente por meio do uso de estatísticas geradas simplesmente contando acidentes depois que já ocorreram, haverá limitações sérias e, se usadas isoladamente, como o único meio de desempenho do sucesso em segurança, poderá ser uma das medidas mais mal utilizadas. Sem contar que estes indicadores de forma isolada estão sujeitos a muitas variações e formas de manipulação. Muitas vezes conduzido pelo medo do fracasso e pela necessidade de se parecer bem para os outros, os resultados são facilmente desviados pela falha em informar todos os incidentes corretamente. Como essas métricas são reativas, representando casos em que os esforços de segurança falharam, não passam de estatísticas de consequência e não dizem nada sobre a origem dos problemas em uma organização e como agir proativamente. Os autores orientam sobre os indicadores proativos e reativos na área de segurança de processo.

23) *The Long and Winding Road the Process Safety Journey: Where are we and where are we headed?* (Broadribb, M. 2015) – O artigo discute as forças e fraquezas observadas na aplicação da segurança de processo *Offshore* durante 30 anos. O autor relata as mudanças pós acidentes *Piper Alpha* e *Macondo* e aborda as lições aprendidas, dentre estas há a adoção de indicadores que retratem a segurança de processo, adicionais aos de segurança ocupacional.

Os próximos passos para melhoria da performance apontados pelo autor incluirão líderes mais proativos, mudança da cultura, maior envolvimento da força de trabalho e uso de métricas proativas.

24) *Why are Major Accidents still Occurring?* (Silva, E. C. 2015) – O artigo inicia com a seguinte premissa: “A perda de conhecimento tecnológico é uma contribuição importante para a ocorrência de um acidente grave”. O artigo analisa vários relatórios de acidentes graves para corroborar essa premissa. Quanto mais uma organização se afasta de uma tecnologia conhecida, o risco de um acidente ocorrer aumenta consideravelmente. O trabalho discute três maneiras pelas quais o conhecimento tecnológico pode ser perdido: (1) tecnologia nova; (2) perda de conhecimento devido a treinamento inadequado, procedimentos e informações; e (3) a falha na incorporação de novos conhecimentos (por exemplo, as lições aprendidas).

25) *A Preliminary Analysis of Key Issues in Chemical Industry Accident Reports* (Fiffe et al, 2015) – Este artigo analisou os relatórios de acidentes da indústria química elaborados pela agência federal independente norte americana, *Chemical Safety and Hazard Investigation Board* (CSB). Os investigadores do CSB identificaram "questões-chave" para cada acidente químico. Essa pesquisa avaliou as tendências nas questões-chave, aplicando duas análises distintas. A primeira avaliou as questões-chave da forma original, conforme relatado pela equipe de investigação especializada; no entanto, esse resultado era problemático, pois cerca de 2/3 de todas as questões-chave, conforme descrito nos relatórios de acidentes da indústria química, ocorreu apenas uma vez. Na segunda análise, as questões-chave foram ordenadas tematicamente para capturar informações dos vários problemas de ocorrência única. Esta análise temática, utilizando categorias das diretrizes de Gerenciamento de Segurança de Processo (*Process Safety Management - PSM*) da Administração de Segurança e Saúde do Trabalho (OSHA) permitiu uma compreensão mais abrangente e agrupamento das questões por trás dos acidentes estudados. Os temas mais frequentes apontados foram: projetos e engenharia; padrões; análise de perigos do processo; plano de resposta a emergência; comunicação dos perigos; familiaridade com as diretrizes de gerenciamento de segurança de processo. Para cada tema foram elaboradas questões para reflexão e verificação de como são aplicadas nas organizações, que serão abordadas oportunamente nesta dissertação.

26) *Process Safety Indicators, a Review of Literature* (Swuste et al, 2016) – Este artigo nos fornece a ideia de importância de pesquisa no tema sobre indicadores de segurança. Indicadores de segurança são mencionados repetidamente após análises de acidentes graves. Os autores reforçam que indicadores de segurança ocupacional não têm necessariamente um relacionamento com segurança do processo. Além disso, pode-se esperar que os reguladores das principais empresas de risco solicitarão identificar e implementar tanto indicadores proativos quanto reativos e, ancorar esses indicadores em um sistema de gestão de segurança. Portanto, o assunto "indicadores de segurança" permanecerá no centro das atenções por muito mais tempo.

27) *Predict Incidents with Process Safety Performance Indicators* (Azizi, W. 2016) - Este artigo apresenta dois métodos para seleção de indicadores. Um baseado em barreiras de proteção e outro baseado em níveis. A abordagem baseada em barreiras é definida pela *UK Health and Safety Executive (HSE)* no *Health and Safety Guidance 254 (HSE 254)*; já o método baseado em níveis é definido pelo *Center for Chemical Process Safety (CCPS)* e *American Petroleum Institute (API)* e seguido pela *International Association of Oil and Gas Producers (OGP)* e pela *European Chemical Industry Council (CEFIC)*. O método baseado em barreiras utiliza o modelo do queijo suíço em que cada fatia de queijo representa uma barreira de segurança que podem apresentar falhas e levar a acidentes. Por outro lado, o método baseado em níveis (*Tier*) utiliza a pirâmide de eventos com gradação de severidade. Os dois métodos apresentam diferentes vantagens: o de barreiras é flexível e customizado para a instalação. O método em níveis é genérico mas pode apresentar uma série de indicadores que podem ser usados para *benchmarking*.

28) *Major Accident Indicators in High Risk Industries – A Literature Review* (Kilskar et al, 2016) – O artigo ratifica a necessidade de se estabelecer indicadores de segurança de processo, face a ocorrência dos grandes acidentes, como o de *Texas City* em 2005 e o de *Macondo* em 2010. A revisão de literatura focou na pesquisa de três questões: 1) Qual a relação entre indicadores e grandes acidentes? 2) Qual o efeito do uso de indicadores? 3) E como as condições do contexto impactam a capacidade do indicador? O resultado da pesquisa mostrou que a literatura é escassa para explicar os questionamentos e que se faz necessárias pesquisas experimentais sobre a efetividade, capacidade e validade dos indicadores.

29) *Surviving the Black Swan, Strategies for Process Safety Specialists, and Companies to Survive Unpredicted Catastrophic Events* (Murphy, J. 2016) - Este artigo é uma continuação da sequência de artigos que o autor intitulou de "cisne negro", o raro evento catastrófico. Este artigo enfoca a dificuldade em manter a lição aprendida de eventos “cisnes negros” que ocorreram. O autor apresenta estratégias de sobrevivência a estes eventos, tais como: cuidado com as limitações da análise de risco para prever o raro incidente de segurança de processo; implantação do gerenciamento robusto de segurança de processo baseado em risco; atenção aos sinais de alerta para que potenciais “cisnes negros” possam ser evitados ou pelo menos diagnosticados e tratados; adoção de postura de uma forte cultura de segurança de processo, exigindo a investigação de causa raiz para identificar falhas do sistema de gerenciamento para que possam ser consertadas e evitar que incidentes semelhantes ocorram novamente; importância de manter o senso de vulnerabilidade e continuar perguntando “o que pode dar errado?”.

30) *Why Major Accidents Are Still Occurring?* (Amyotte et al, 2016) – O autor explica sobre a ocorrência de grandes acidentes nas indústrias de processo relativamente com baixa frequência, mas consequências extremamente graves. Os resultados de um grande acidente vão desde os prejuízos causados aos trabalhadores e o público, perda de propriedade da empresa e outros ativos, até mesmo a interrupção do negócio e degradação ambiental. O artigo fornece sugestões para sua prevenção destes acidentes de acordo com sete conceitos núcleos elaborados a partir de uma análise da tragédia de Bhopal de 1984: (i) a criação de organizações que melhoram o paradigma, (ii) projetos inerentemente mais seguros, (iii) conscientização sobre o custo total dos acidentes graves, (iv) consideração dos aspectos societários e culturais mais amplos de acidentes graves, (v) cultura de segurança de processo, (vi) competência de segurança de processo, e (vii) gestão do risco operacional dinâmico.

31) *European Downstream Oil Industry Safety Performance Statistical Summary of Reported Incidents – 2016* (Concawe, 2017) – Este documento é o vigésimo terceiro relatório anual sobre o desempenho da segurança do setor *Downstream* da indústria de petróleo da Europa que apresenta os resultados de lesões corporais relacionadas ao trabalho para os funcionários e empreiteiros da indústria e também de indicadores de desempenho de segurança de processo. Foram recebidas informações de 38 Companhias Membros *Concawe* representando aproximadamente 99% da capacidade de refino europeia. O resultado da

pesquisa mostrou que o número de acidentes de segurança de processo Nível 1 e 2 continua diminuindo, mas a taxa de declínio por ano parece diminuir.

2.3.2 Síntese das teses e dissertações analisadas

1) *Proactive Safety Performance Indicators* (Herrera, I. A. 2012) – Tese de doutorado apresentada em *Norwegian University of Science and Technology* cujo objetivo foi apresentar estudos abordando a questão: como identificar que um sistema experimenta mudanças repentinas no espaço da segurança? O estudo nesta tese enfoca a identificação de indicadores de desempenho de segurança que permitam que uma organização possa agir antes que algo aconteça, ou seja, proativo ao invés de reativo. A tese não trata especificamente de segurança de processo, e, a maioria dos assuntos está relacionada à aviação, porém apresenta ideias úteis para organizações com operações críticas para segurança.

2) *Developing System-Based Leading Indicators for Proactive Risk Management in the Chemical Processing Industry* (Khawaji, I. A. 2012) – Dissertação de mestrado apresentada no *Massachusetts Institute Technology* aborda a problemática de acidentes que continuam a ocorrer na indústria química. Aponta que houve sinais de alerta precoce revelados nas investigações dos acidentes sugerindo que muitos dos problemas eram conhecidos antes das catástrofes e que poderiam ter sido evitados. A dissertação faz crítica às diretrizes atualmente utilizadas para desenvolver indicadores de segurança de processo alegando que tais diretrizes devem possuir uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de indicadores de segurança do processo que visualizem a migração do sistema para um estado inseguro ou associado. Critica também o enfoque dado à utilização de indicadores reativos de segurança do processo em oposição aos indicadores proativos. O objetivo principal desta dissertação foi desenvolver um método estruturado baseado em sistema que possa auxiliar uma organização de processamento de hidrocarbonetos ou produtos químicos no desenvolvimento de indicadores proativos de segurança de processo.

3) *Normalization of Process Safety Metrics* (Wang, M. 2012) – Dissertação de mestrado desenvolvida no *Texas A&M University* que explora novos parâmetros para o estabelecimento de métricas reativas para avaliar o desempenho da segurança de processo na indústria. Critica a utilização de horas trabalhadas no denominador da fórmula proposta pelo

Center for Chemical Process Safety (CCPS) para cálculo de desempenho de segurança de processo e propõe novos parâmetros que incluam dados operacionais.

4) *Approach to Collect Leading Indicators in Major Accident Areas* (Wielen, M. 2012) – Dissertação de mestrado apresentada em *Delft University of Technology* e patrocinada pela empresa petroleira Shell com o propósito de desenvolver uma abordagem para melhorar a detecção precoce de falhas na prevenção de acidentes graves. A abordagem é desenvolvida e testada em uma unidade piloto da Shell. Primeiramente mostra uma visão geral do que são os acidentes graves, seguida de uma análise de áreas da segurança de processo que determinaram a ocorrência dos principais acidentes na indústria de petróleo e gás e se tais áreas eram relevantes para a Shell. A área de segurança de processo elencada foi “Integridade de Ativos”, sobre a qual foi elaborado um questionário que, após avaliação de especialistas e aplicação de critérios de avaliação, extraíram-se questões que realmente retrataram as condições das barreiras de segurança.

5) *Proposta de Métricas de Indicadores de Segurança de Processos para Instalações de Produção de Óleo e Gás Offshore* (Cabete, R. P. 2014) - Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Universidade Federal do Rio de Janeiro bastante relevante para a presente dissertação, pela semelhança do tema abordado. Cabete (2014) propõe um conjunto de métricas reativas e proativas para indicadores de segurança de processo para instalações de produção de óleo e gás offshore. O resultado apresenta proposta de dezessete métricas de indicadores de segurança de processos, sendo quatro reativas e treze proativas.

6) *Developing Process Safety Indicators for Organizational Factors in Petrochemical Industries* (Alnashwan, M. I. 2015) – Trata-se de uma dissertação de mestrado apresentada em *Texas A&M University* que aborda uma sistemática para seleção de indicadores proativos de segurança de processo. A pesquisa mostrou que vários relatórios de investigação de acidentes indicaram que diversas catástrofes de segurança do processo poderiam ter sido evitadas, pois houve indicações que tais eventos certamente ocorreriam, devido às falhas nas barreiras de segurança anteriormente aos acidentes. Assim, aponta que o elemento-chave para melhorar o desempenho da segurança do processo é o desenvolvimento de indicadores avançados de segurança dos processos efetivos e que, no passado, as organizações industriais petroquímicas usavam medidas tradicionais de segurança ocupacional para medir o

desempenho da segurança do processo, mas, agora, a maioria das instalações industriais se concentra nos indicadores proativos de segurança de processo. A dissertação realizou estudo de caso da explosão da refinaria *BP Texas City* em 2005 e estudou organizações que orientam acerca de indicadores de segurança de processo como *United Kingdom Health and Safety Executive* (UK HSE), *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), *Center for Chemical Process Safety* (CCPS) e *American Petroleum Institute* (API).

2.3.3 Consolidação dos temas de destaque das publicações

A Tabela 3 apresenta os temas de destaque encontrados nos artigos, teses e dissertações com sua respectiva frequência de apontamento.

Nos artigos, observa-se que os temas mais frequentes foram: indicadores proativos, sistema de gestão de segurança de processo, diferenças entre segurança de processo e segurança ocupacional e regulamentação acerca de segurança de processo.

Mais da metade das publicações abordam o tema de indicadores proativos de segurança de processo, de forma a antecipar-se à ocorrência de um acidente maior. Retratam a importância da abordagem específica da segurança de processo, estruturadas em sistema de gestão que deve garantir a manutenção das camadas de proteção a fim de controlar os riscos do processo e minimizar as consequências de um acidente.

Nas teses e dissertações selecionadas, os três temas mais abordados foram semelhantes: o tema de maior frequência foi relacionado a importância do estabelecimento de indicadores proativos de segurança de processo, seguido das diferenças entre segurança de processo e segurança ocupacional e análises das regulamentações desenvolvidas sobre segurança de processo.

Assim, fica claro que a adoção de indicadores proativos é de grande relevância para esta pesquisa, visto que a maioria das publicações analisadas tratam dessa temática e convergem para a sua utilização nas indústrias que apresentam riscos de grandes acidentes.

Tais métricas devem estar inseridas em um sistema de gestão de segurança que aborda de forma diferenciada a segurança de processo e a segurança ocupacional.

Tabela 3 – Temas de destaque dos artigos
 Fonte: O autor (2017).

Nº	Tema	Frequência de apontamento nos 31 artigos	Frequência de apontamento nas 06 teses e dissertações
1	Indicadores proativos	18 (58%)	5 (83%)
2	Segurança de Processo x Segurança Ocupacional	15 (48%)	4 (67%)
3	Regulamentação (governamental, legislação, práticas recomendadas)	13 (42%)	3 (50%)
4	Sistema de Gestão de Segurança de Processo	11 (36%)	0
5	Lições aprendidas / Gestão do conhecimento	11 (36%)	2 (33%)
6	Gestão do risco/ Senso de vulnerabilidade	10 (32%)	2 (33%)
7	Cultura de segurança de processo / Erro humano	9 (29%)	0
8	Integridade de ativos	7 (23%)	2 (33%)
9	Treinamento em Segurança de Processo e Comunicação	7 (23%)	0
10	Camadas de Proteção: Projeto inerentemente mais seguro	5 (16%)	0
11	Camadas de Proteção: Plano de resposta a emergência	5 (16%)	0
12	Gestão de mudanças	4 (13%)	0
13	Quase acidentes	4 (13%)	0
14	Camadas de proteção: Alarmes e intertravamentos	2 (7%)	0
15	Auditoria	2 (7%)	0

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GRANDES ACIDENTES DA INDÚSTRIA QUÍMICA E PETROQUÍMICA

A possibilidade de acidentes industriais maiores (ou grandes acidentes), hoje mais significativa com o aumento da produção, armazenamento e utilização de substâncias perigosas, põe em evidência a necessidade de um enfoque sistemático e bem definido do controle dessas substâncias para proteção dos trabalhadores, do público e do meio ambiente (FUNDACENTRO, 2002).

De acordo com a corretora de seguros Marsh (2013), a falha de múltiplos processos e sistemas de segurança é a causa mais comum dos maiores danos ao patrimônio de refinarias, petroquímicas, processadoras de gás, empresas de terminais e distribuição e plataformas no mundo todo. Estima-se que os danos causados ao patrimônio destas empresas geraram perdas de US\$ 34 bilhões desde 1974, no mundo todo, com a maioria dos acidentes registrados em setores *offshore* e em refinarias.

O negócio das atividades com hidrocarboneto é tal que, em todas as operações, há o potencial de exposição a riscos, devido à natureza dos materiais a serem extraídos, transportados e processados. Cada vez mais as operações da indústria estão se movendo para ambientes mais perigosos (águas mais profundas, climas mais extremos ou localizações mais remotas). Portanto, as decisões sobre qualquer desenvolvimento ou operação devem se basear numa avaliação completa dos riscos associados para identificar as medidas que podem ser tomadas para evitar perdas para a operação (Marsh, 2013).

A vigésima terceira edição do relatório das grandes perdas materiais na indústria do hidrocarboneto (Marsh, 2013) aborda as cem maiores perdas de 1974 a 2013. Desse trabalho foi extraída a Figura 1 que representa a divisão do valor dessas perdas por setor industrial, considerando valores de danos materiais inflacionados em 2013. As perdas são majoritárias nos setores de extração e produção em plataformas e de refino, com o setor petroquímico representando uma fração ligeiramente menor.

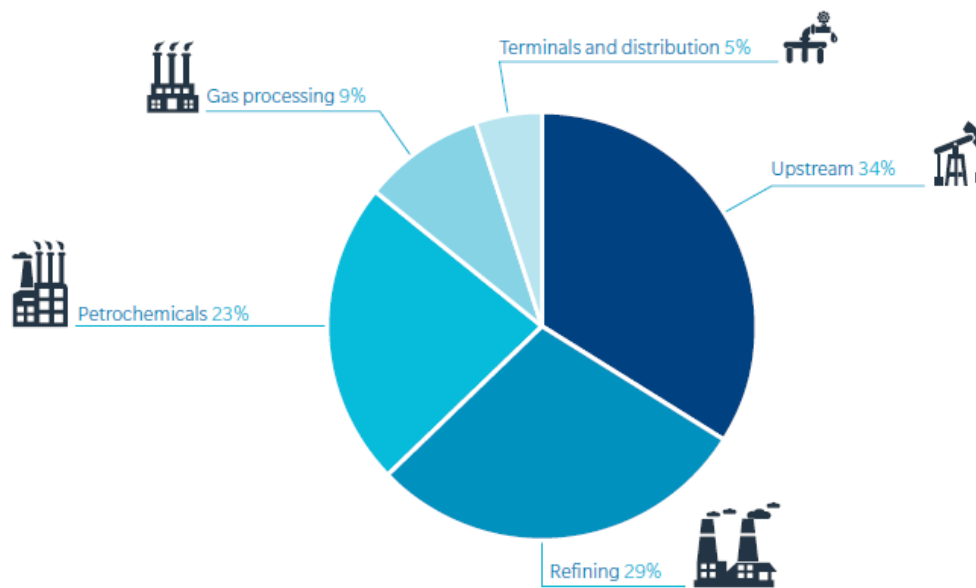


Figura 1 – Danos Materiais das 100 Maiores Perdas por Setor
Fonte: Marsh (2013)

No sistema de transporte dutoviário de petróleo e derivados os acidentes ocorridos demonstraram graves e extensos efeitos não somente ao patrimônio das empresas, como também, ao meio ambiente e comunidades do entorno destes eventos.

A explosão de um gasoduto em Guadalajara, México, ocasionou cerca de 4500 vítimas, com estimativas de mais de 1000 mortos, em 1992. No ano 2000 ocorreram no Brasil acidentes com oleodutos na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro, e no estado do Paraná, com danos ambientais de grande relevância.

O Quadro 3 apresenta de forma consolidada os acidentes relacionados à segurança de processo com maiores perdas no mundo, sendo que para a indústria de petróleo são consideradas as atividades petroquímica, de processamento de gás, de terminais e distribuição, de refinaria e de extração e produção em plataformas de petróleo.

Data	Local	País	Tipo unidade produtiva	Fenômenos	Perdas Humanas	Perdas Materiais *1
1966	Feyzin	França	Refinaria	Vazamento de GLP - BLEVE	15 a 18 mortes aproximadamente 80 feridos	(não informado)
1972	REDUC	Brasil	Refinaria	Vazamento de GLP - BLEVE	42 mortes aproximadamente 80 feridos	
1974	Flixborough	Inglaterra	Planta de produção de caprolactama	Vazamento de Ciclohexano	28 mortes aproximadamente 104 feridos	
1976	Seveso	Itália	Usina Química	Nuvem de dioxina	193 doentes	
1980	Kielland	Noruega	Sonda SemiSubmersível	Adernamento	123 mortos	
1984	Bhopal	Índia	Fabricação de pesticidas	Liberação de 40 toneladas de gases tóxicos	Aprox. 25.000 mortos e 150.000 doentes fechamento da fábrica	
1984	San Juanico	México	Terminal de GLP	Bleve	650 mortos; 6000 feridos	
1984	Vila Socó	Brasil	Duto	Vazamento/Explosão	Oficialmente 93 mortos, mas estimativas chegam a 500	
1984	Enchova	Brasil	Plataforma	Blowout	37 mortos	
1988	Piper Alpha	Mar do Norte	Plataforma	Vazamento de condensado de gás natural e explosão	167 mortes	US\$ 1.810.000.000,00
1988	Enchova	Brasil	Plataforma	Explosão/Incêndio	-	US\$ 700.000.000,00
1988	Henderson	USA	Petroquímica	Explosão	2 mortos e 350 feridos	US\$ 640.000.000,00
1988	Norco	USA	Refinaria	Explosão de nuvem de vapor	4 mortos e 42 feridos	US\$ 610.000.000,00
1989	Pasadena	USA	Petroquímica	Explosão de nuvem de vapor	23 mortos e 232 feridos	US\$ 1.400.000.000,00
1989	Baker	Golfo do México	Plataforma	Explosão/Incêndio	7 mortos	US\$ 830.000.000,00
1992	Guadalajara	México	Duto	Explosão/Incêndio	Oficialmente 206 mortos, estimativas superam 1000	(não informado)
1997	Bintulu	Malásia	Processamento de gás	Explosão/Incêndio	12 feridos	US\$ 490.000.000,00
1998	Longford	Austrália	Usina de Gás	Explosão	2 mortos, 8 feridos	US\$ 750.000.000,00
2000	Mina Al Ahmadi	Kuwait	Refinaria	Incêndio/Explosão	5 mortos e 50 feridos	US\$ 810.000.000,00
2001	Toulouse	França	Usina Química	Explosão	30 mortos; 2500 feridos	US\$ 680.000.000,00
2001	P-36	Brasil	Plataforma de petróleo	Explosão e adernamento	11 mortos	US\$ 790.000.000,00
2004	Skikda	Argélia	Processamento de gás	Incêndio/Explosão	27 mortos e 56 feridos	US\$ 940.000.000,00
2005	Texas City	USA	Refinaria	UVCE seguido de explosão	15 mortos e aproximadamente 180 feridos	US\$ 200.000.000,00
2009	Montara	Austrália	Plataforma de petróleo	Vazamento de petróleo e gás (450 mil galões)	-	(não informado)
2010	Deepwater Horizon	Golfo do México	Plataforma de petróleo	Vazamento (blowout) seguido de explosão	11 mortos	US\$ 600.000.000,00
2011	Campo de Frade	Brasil	Plataforma de petróleo	Vazamento de petróleo (3700 barris)	-	(não informado)
2012	PEMEX	México	Refinaria	Vazamento de Gás Natural	40 mortos	(não informado)
2012	Bangkok	Thailândia	Refinaria	Incêndio/Explosão	-	US\$ 140.000.000,00
2012	Map ta Phut	Thailândia	Petroquímica	Incêndio/Explosão	12 mortos e 129 feridos	US\$ 140.000.000,00
2012	KS Endeavour	Nigéria	Plataforma de petróleo	Incêndio/Explosão	2 mortos	(não informado)
2012	Elgin	Mar do Norte	Plataforma de petróleo	Vazamento de petróleo e gás	-	US\$ 10.000.000,00
2012	Falcon State	Venezuela	Refinaria	Explosão	48 mortos e aproximadamente 80 feridos	US\$ 330.000.000,00
2013	Geismar	USA	Petroquímica	Incêndio/Explosão	2 mortos e 76 feridos	US\$ 510.000.000,00
2013	Golfo do México	USA	Plataforma	Blowout	-	US\$ 140.000.000,00

Quadro 3 – Acidentes de Processo de destaque na Indústria Química e Petroquímica

Fonte: Adaptado. MARSH, 2013. KLETZ, 2005. << <http://inspecaoequipto.blogspot.com.br/p/casos.html>>> acessado em 15 de dezembro de 2014.

Nota 1: Valores inflacionados em 2013.

3.1.1 Grandes Acidentes

Considera-se grande acidente, também conhecido como acidente maior, acidente ampliado, tecnológico ou de segurança de processo, todo o evento inesperado, como uma emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude, individualmente ou combinado, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com o potencial de causar, simultaneamente, múltiplos danos em um único evento, trazendo consequências imediatas, de médio e longo prazo. Eles podem ocorrer na indústria química, petroquímica ou em empresas que utilizam produtos perigosos. Os efeitos desses acidentes extrapolam os limites físicos das empresas, estendendo-se para além dos locais de sua ocorrência, colocando em risco a população e propriedades intramuros e extramuros e o meio ambiente (FREITAS, 1995).

Não é somente a capacidade de provocar grande número de óbitos que caracteriza um acidente ampliado. Também é importante considerá-lo quando o potencial da gravidade e a extensão dos seus efeitos ultrapassam os limites espaciais de bairros, cidades, estados ou países, ou os limites temporais, estendendo-se para além do momento de sua ocorrência, como por exemplo, o efeito da carcinogênese, que pode ser desenvolvida ao longo do tempo (FREITAS, 1995).

É por esse motivo que muitos acidentes de segurança de processo ficaram marcados na história mundial, pois causaram milhares mortes ou impactos de grandes dimensões ao meio ambiente. Os acidentes destacados no Quadro 3, caracterizam-se por extrapolar as divisas da fábrica, se projetando *a posteriori*, com efeitos de médio e longo prazo nas populações e meio ambiente, sem falar dos impactos à imagem das empresas, perdurados ao longo das décadas.

Dentro do segmento de exploração e produção, um dos acidentes de segurança de processo que ficou marcado foi o ocorrido com a plataforma *Piper Alpha* no Mar do Norte, operada pela *Occidental Petroleum*, em 1988. Uma das duas bombas localizadas sob o corpo principal da plataforma parou de funcionar. A segunda bomba foi iniciada, mas também estava com defeito. A sala de controle não sabia que o trabalho de manutenção desta bomba não havia sido concluído. Começou a vazar gás e, em seguida, houve uma série de explosões. Os gasodutos que ligavam *Piper Alpha* a duas outras plataformas romperam e explodiram. Este acidente, observado na Figura 2, resultou em 167 mortos e na destruição completa da plataforma. Somente 61 membros da tripulação sobreviveram (BBC NEWS, 2013).



Figura 2 – Acidente em Piper Alpha
Fonte: BBC News (2013)

No segmento de armazenamento e transporte dutoviário, destaca-se o acidente em Guadalajara, no México, em 1992, com cerca de 4500 vítimas, devido às sucessivas explosões em uma galeria de esgoto, originadas a partir de um vazamento de gasolina de um oleoduto enterrado. A gasolina se infiltrou na rede de esgoto em decorrência da corrosão no oleoduto da empresa Petróleos Mexicanos - PEMEX. As explosões atingiram 14 quilômetros de ruas e áreas próximas, como pode ser verificado na Figura 3. Este acidente causou 206 mortes e mais de 1400 feridos (CNNMÉXICO, 2012).



Figura 3 – Acidente em Guadalajara
Fonte: CNNMéxico (2012)

Também se destaca neste segmento o acidente ocorrido em 1984 em uma instalação de armazenamento e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), pertencente à empresa

PEMEX. Neste acidente ocorreu um vazamento de GLP devido à ruptura de uma tubulação de 8 polegadas de diâmetro que transportava o gás, formando uma imensa nuvem inflamável que encontrou uma fonte de ignição e desencadeou sucessivas explosões que destruíram as instalações da empresa, como pode ser observado na Figura 4 e devastaram parte do subúrbio de *San Juanico*. Fortes explosões do tipo *Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion – BLEVE* ocorreram. Uma delas gerou bola de fogo com mais de 300 metros de diâmetro. Muitas casas foram incineradas. Ondas de choque das explosões transformaram alguns reservatórios e pedaços das esferas em verdadeiros projéteis que atingiram longas distâncias. Muitas casas foram destruídas pelo fogo, impactando a comunidade do entorno. Gotículas de gás liquefeito de petróleo “choviam” sobre a população em fuga. As trágicas consequências deste acidente resultaram em morte de 650 pessoas, mais de 6.000 feridos e destruição total da base, além dos desabrigados (CETESB, 2015).



Figura 4 – Danos Acidente de San Juanico
Fonte: CETESB *apud Journal of Loss Prevention* (2015)

No mesmo ano e setor destaca-se no Brasil o acidente ocorrido na Vila Socó (atual Vila São José) em Cubatão, devido ao rompimento de um oleoduto que interliga a Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão, ao Porto de Alemoa, em Santos. Houve o vazamento de gasolina, cerca de 700 mil litros, em uma região de manguezal, onde estavam assentadas várias famílias em construções do tipo palafitas. Muitos moradores, visando obter algum dinheiro com a venda de combustível, coletaram e armazenaram parte do produto vazado em suas residências. A liberação do produto inflamável se espalhou com a movimentação das marés, espalhando-se pela região alagada. Ocorreu ignição seguida de incêndio de grandes

proporções, causando oficialmente a morte de 93 pessoas, mas pesquisas apontam um número extraoficial superior a 500 vítimas fatais (baseado no número de alunos que deixou de comparecer à escola e na morte de famílias inteiras sem que ninguém reclamasse os corpos), dezenas de feridos e a destruição parcial da vila, como pode ser visto na Figura 5 (CETESB, 2015).



Figura 5 – Acidente na Vila Socó
Fonte: CETESB (2015)

3.2 SEGURANÇA DE PROCESSO

A segurança de processo nasceu às margens do Rio *Brandywine*, Pensilvânia, nos primórdios do século 19, nos trabalhos de fabricação de pólvora do *Eleuthère Irénée du Pont*. Reconhecendo que mesmo um pequeno incidente poderia precipitar danos consideráveis e perdas de vida, *Du Pont* dirigiu os trabalhos a serem construídos e operados sob condições de segurança muito específicas. A segurança de processo se desenvolveu com a evolução da indústria ao longo dos séculos 19 e 20, mas realmente surgiu como uma disciplina após o grave acidente industrial em Bhopal, na Índia, em 1984, em que uma liberação catastrófica de isocianato de metila matou mais de 3.000 pessoas e feriu mais de 100.000 (AIChE, 2015).

De acordo com a prática recomendada americana 754 da *American Petroleum Institute* de 2016 (API RP 754) “*Process Safety Performance Indicators for Refining and Petrochemical Industries – Downstream Segment*”, segurança de processo é uma estrutura disciplinada para o gerenciamento da integridade dos sistemas operacionais e processos perigosos por meio da aplicação de bons princípios, engenharia e práticas operacionais e de

manutenção. De acordo com a prática recomendada britânica 456 da *International Association of Oil & Gas Producers* de 2011 (*IOPG Report 456*) “*Process Safety – Recommended Practice on Key Performance Indicators*”, a segurança de processo lida com a prevenção e controle de eventos que têm o potencial de liberar materiais e energias perigosos. Tais incidentes podem resultar em exposições tóxicas, incêndios ou explosões, e poderia finalmente resultar em acidentes graves, incluindo mortes, ferimentos, danos materiais, perda de produção ou danos ambientais.

3.2.1 Segurança de Processo e Segurança Ocupacional

De acordo com o Centro de Segurança de Processos Químicos - *Center for Chemical Process Safety (CCPS, 2008)*, nem todos os perigos ou riscos são iguais ou podem causar as mesmas consequências. Perigos e riscos ocupacionais tais como escorregões, quedas, cortes e acidentes com veículos, geralmente produzem efeito sobre um único trabalhador. Por outro lado, perigos e riscos de processo podem ocasionar acidentes maiores, envolvendo a liberação de materiais potencialmente perigosos, incêndios ou explosões. Os acidentes de segurança de processo podem ter efeitos catastróficos e podem resultar em múltiplas mortes e feridos, assim como danos substanciais à economia, à propriedade e ao meio ambiente. Acidentes de segurança de processo podem causar dano tanto aos trabalhadores no interior de uma fábrica, como ao público que reside nas vizinhanças. Esta é a razão pela qual a segurança de processo está focada no projeto e engenharia das instalações, análise de perigos e riscos, investigação de incidentes, gestão de mudanças, inspeção, testes e manutenção de equipamentos, alarmes e controle eficazes de processos, procedimentos de manutenção e operação e fatores humanos.

Reason (1997) estabeleceu algumas diferenças entre a segurança de processo e a segurança ocupacional. Segundo este autor, na segurança de processo há a ocorrência dos chamados acidentes organizacionais, que são eventos que ocorrem com maior raridade, apresentam múltiplas causas, envolvendo várias pessoas em diferentes níveis da organização e estão diretamente relacionados à instalação de processo. Os efeitos destes acidentes resultam em maior severidade, que se propagam no tempo e no espaço, por isso são também chamados de acidentes ampliados, pois suas consequências perduram ao longo do tempo e muitas vezes atingem áreas externas aos limites da organização. Já na segurança ocupacional, há a ocorrência dos chamados acidentes individuais, que são eventos que ocorrem com maior frequência, envolvem uma pessoa ou um grupo de pessoas que são, simultaneamente, agentes

e vítimas do acidente e tem pouca relação com a atividade de processamento da planta. As consequências para as vítimas destes acidentes podem ser severas, mas a propagação dos efeitos é limitada.

Daniellou et al (2014), mostra no gráfico de frequência x gravidade, conforme Figura 6, as diferenças entre os acidentes com ferimentos leves, geralmente resultantes de acidentes de segurança ocupacional e os acidentes graves, que são os grandes acidentes. Observa-se que os acidentes com ferimentos leves são mais frequentes e possuem baixa gravidade, já os acidentes graves, tratados na segurança de processo são mais raros, ou seja, menos frequentes e possuem alta gravidade, danos severos.

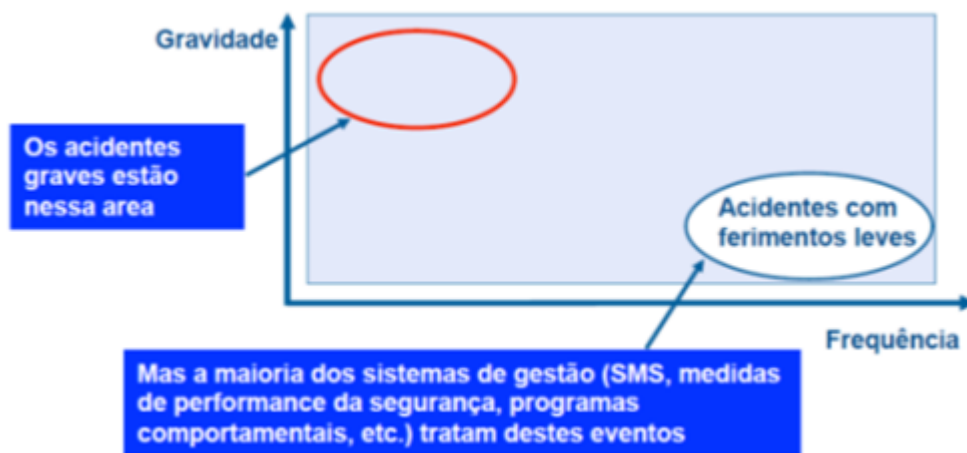


Figura 6 – Frequência x Severidade Acidentes Graves e Acidentes com Ferimentos Leves
Fonte: Daniellou et al (2014)

3.2.2 Importância dos Indicadores de Segurança de Processo

De acordo com Alnashwan (2015), os indicadores de segurança do processo são os elementos-chave para melhorar o desempenho da segurança do processo no setor petroquímico por meio da medição e monitoramento das atividades de processo. Tais indicadores devem identificar todos os fatores e causas que podem levar a grandes acidentes, bem como também devem funcionar para eliminar esses fatores e prevenir as catástrofes. Segundo Alnashwan (2015), os indicadores de segurança do processo podem ser classificados em duas categorias principais, que são indicadores proativos e indicadores reativos.

Os indicadores reativos são usados para medir os eventos de segurança do processo que já ocorreram, incluindo explosões, incêndios e liberações de materiais inflamáveis ou tóxicos. Estes indicadores são considerados como a medida precisa de resultado do sistema de segurança do processo, e são os indicadores mais comuns que são usados na indústria porque

são claros e fáceis de serem identificados e medidos (ALNASHWAN, 2015 apud WANG, 2012).

Já os indicadores proativos de segurança do processo, segundo CCPS (2011), são um conjunto de métricas voltadas para o futuro que indicam o desempenho dos principais processos de trabalho, disciplina operacional ou camadas de proteção que evitam acidentes. Esses indicadores funcionam para identificar as deficiências e fraquezas no sistema de gestão de segurança do processo (API, 2016). Alguns exemplos de indicadores proativos de segurança de processo incluem itens de manutenção preventiva em atraso, itens de análise de riscos de processo abertos, falha na gestão de mudanças e taxa de treinamentos de segurança de processo realizados. Segundo Alnashwan (2015), medir os indicadores proativos de segurança do processo é desafiador comparado aos indicadores reativos porque é a medição de algo antes que o acidente ocorra. Além disso, ainda afirma que, a segurança não pode ser garantida confiando apenas em indicadores reativos.

De acordo com CCPS (2014), os indicadores de efeito ou reativos não são sensíveis o suficiente para serem úteis na melhoria contínua dos sistemas de gerenciamento de segurança de processo, pois são centrados nos resultados, como taxa de acidentes, os quais felizmente ocorrem muito raramente. É então preciso usar indicadores de tendência, ou proativos, como por exemplo a taxa de aberturas indevidas de tubulações de produtos perigosos.

Alnashwan (2015) afirma que ambos indicadores, proativos e reativos, devem ser usados na avaliação do desempenho da segurança do processo pois são complementares.

Como os indicadores reativos são bem definidos e delimitados nas referências sobre o assunto, e, considerando que a identificação dos indicadores proativos importantes de serem monitorados é a questão a ser resolvida pelas empresas com potencial de ocorrência de grandes acidentes, esta pesquisa focou nos indicadores proativos.

3.2.3 Perda de Contenção Primária

Considerando as terminologias da API RP 754 (2016), OGP 456 (2011) e CCPS (2011), a perda de contenção primária (*Loss of Primary Containment – LOPC*) é a liberação não planejada ou não controlada de hidrocarbonetos ou outros produtos perigosos para fora de sua contenção primária, por exemplo, tanque, vaso, linha ou outro equipamento projetado para servir como primeira contenção do material, ainda que essa liberação seja direcionada para instalações projetadas para servir como contenção secundária, por exemplo, bacia de

contenção, diques etc. Neste caso, entende-se por produto perigoso qualquer substância com potencial para causar danos devido às suas propriedades químicas (inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade, propriedade asfixiante) e físicas (pressão e temperatura). Como exemplos de produtos perigosos, tem-se o vapor d'água, condensado, água aquecida, fluido de perfuração, ar comprimido, nitrogênio, dióxido de carbono, entre outros.

Assim, pode-se entender que quando um equipamento construído para conter determinado produto permite o escape não intencional ou controlado desse produto, tem-se um evento de perda de contenção primária, como por exemplo, um vazamento de óleo diesel de um tanque de armazenamento de derivado de petróleo.

3.2.4 Anomalias de Segurança de Processo

No desenvolvimento desta pesquisa foram encontrados, basicamente, dois tipos de abordagens para tratar das anomalias de segurança. O primeiro, bastante encontrado na literatura estrangeira e nos regulamentos da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, se apresenta por meio do conceito de incidente (*incident*):

Incidente

Qualquer ocorrência, decorrente de fato ou ato intencional ou acidental, envolvendo:

- a) Risco de dano ao meio ambiente ou à saúde humana;
- b) Dano ao meio ambiente ou à saúde humana;
- c) Prejuízos materiais ao patrimônio próprio ou de terceiros;
- d) Ocorrência de fatalidades ou ferimentos graves para o pessoal próprio ou para terceiros;
- e) Interrupção não programada das operações do Duto por mais de 24 (vinte e quatro) horas.

Neste conceito de incidente incluem-se as situações de riscos de danos, os quase acidentes e os acidentes. Também é importante observar que o item “e” da definição acima especifica as ocorrências em operações do “Duto”, no entanto, o mesmo conceito é encontrado para outras instalações de petróleo, conforme a referência técnica correspondente à instalação pesquisada (por exemplo, plataformas, poços, etc).

A outra abordagem encontrada para tratar as anormalidades da segurança distingue as anomalias pela sua consequência real ou potencial, elencando-as em desvios, quase acidentes (muitas vezes tratados com a nomenclatura incidente) e acidentes:

- Desvio: anomalia com potencial para ocorrência de eventos inesperados com ou sem perdas (OHSAS 18001, 2007) (ou seja, potencial para quase acidentes e acidentes).

- Quase Acidente: qualquer evento inesperado com potencial de risco para a segurança operacional, não causando danos à saúde humana ou ao meio ambiente (ANP, 2011) ou ainda

- Quase Acidente: designa qualquer evento inesperado que envolva uma ou mais substâncias perigosas que poderia ter levado a um acidente maior, caso ações e sistemas atenuantes não tivessem atuado (FUNDACENTRO, 2002).

- Acidente: qualquer evento inesperado que cause danos ao meio ambiente ou à saúde humana, prejuízos materiais ao patrimônio próprio ou de terceiros, ocorrência de fatalidades ou ferimentos graves para o pessoal próprio ou para terceiros ou a interrupção das operações da Instalação por mais de 24 (vinte e quatro) horas. (ANP, 2007).

Nesta dissertação, para facilitar a diferenciação dos eventos de segurança e o entendimento de anormalidades no sistema de gestão para o estabelecimento de indicadores proativos, serão adotadas as nomenclaturas “desvios, quase acidentes e acidentes”. As traduções da literatura estrangeira também serão feitas utilizando tais terminologias.

3.2.5 Camadas de Proteção

De acordo com os casos de desastres em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias analisados por Kletz (2005), os acidentes de processo têm ocorrido por falhas nas camadas de proteção. Assim, entendê-las é essencial para verificar como monitorar o seu desempenho, para que tais barreiras ou salvaguardas possam de fato evitar a ocorrência do acidente ou minimizar os seus efeitos.

Segundo Marsh (2013), a complexidade das operações realizadas na indústria de hidrocarbonetos, seja a exploração e produção de petróleo e de gás, o transporte e o armazenamento de hidrocarbonetos brutos, o refino e fabricação de produtos comerciais a partir de hidrocarbonetos, como a produção de polímeros e outros materiais, todos dependem de vários sistemas para ajudar evitar perdas. Estes sistemas ou barreiras são combinações de:

- *Hardware*: sistemas físicos que podem ajudar a controlar a exposição.
- Sistemas de gestão: gestão e etapas procedimentadas que podem ser tomadas para ajudar mitigar o risco.
- Comandos de emergência: sistemas que minimizam o incêndio, explosão, ou outras emergências consequentes do risco.

A seleção, especificação, operação e manutenção destes sistemas para prevenir e mitigar acidentes maiores são funções do sistema de gestão de segurança de processo, para

qualquer ativo de indústria de hidrocarbonetos, que é separado e complementar ao sistema de gestão da saúde e segurança no trabalho. Acidentes que resultam em grandes perdas geralmente ocorrem devido às falhas simultâneas desses sistemas ou barreiras do sistema de gerenciamento de segurança de processo. Tipicamente, nenhuma destas perdas é originada da falha de uma única barreira ou medida de proteção. A manutenção adequada destas barreiras depende não só da rotina de inspeção e auditoria de seu funcionamento, como também do apoio da alta administração em segurança de processo e sua capacidade de solucionar quaisquer dúvidas que são trazidas à luz (MARSH, 2013).

O psicólogo britânico Reason (1990) apresentou o modelo de acidentes que ficou conhecido como “Modelo do Queijo Suíço”. Este modelo tem o seu foco de prevenção de acidentes voltado para a implantação e manutenção da integridade das barreiras de proteção, e propõe que os perigos existentes em uma unidade de processo devem estar contidos por estas múltiplas camadas. Estas barreiras ou defesas vão desde soluções de engenharia, tais como resposta a alarmes, sensores, intertravamentos, até soluções administrativas. Entretanto, essas barreiras apresentam fraquezas, representadas no modelo por buracos existentes nas várias camadas, conforme Figura 7. Quando as falhas se alinham pode haver a liberação não controlada do perigo que as barreiras deveriam conter, resultando em um acidente.



Figura 7 – Modelo do Queijo Suíço
Fonte: CCPS (2011), adaptado

Hart (2003) representou o modelo de Reason como um conjunto de discos giratórios com buracos de tamanho variável, como pode ser visto na Figura 8. Em ambos os modelos, as barreiras podem ser ativas, passivas, ou administrativas e os furos podem ser latentes, incipientes, ou diligentemente abertos por pessoas. A diferença é que esta representação

sugere que a relação entre o risco e as barreiras é dinâmica, de acordo com o tamanho e tipo de fraqueza em cada barreira em constante mudança, e o alinhamento dos furos também em constante mudança (API RP 754, 2016), e não estática, como no modelo apresentado na Figura 8.

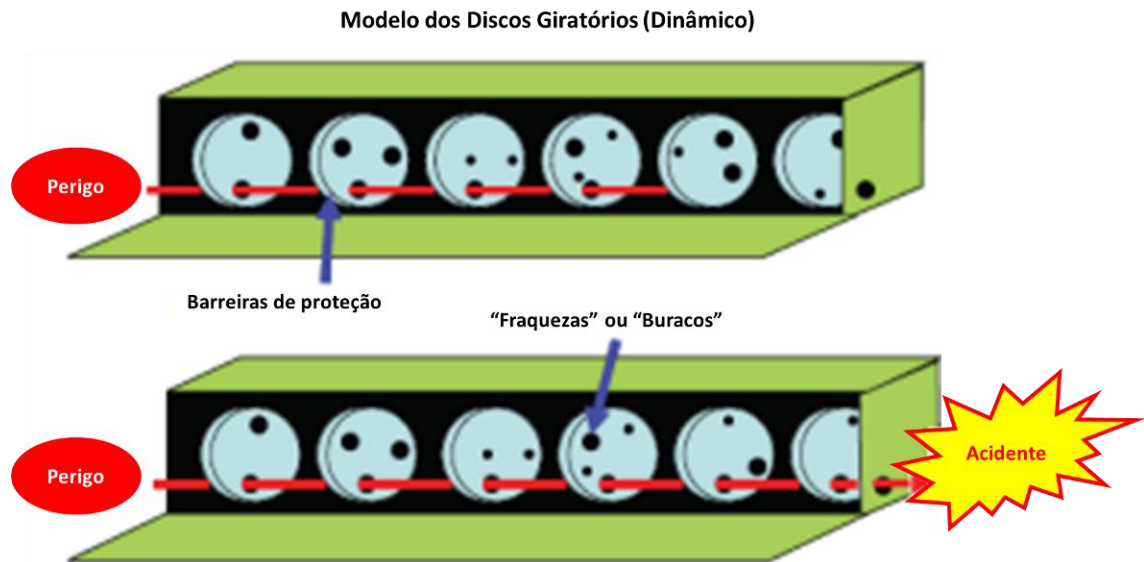


Figura 8 – Modelo dos Discos Giratórios (Dinâmico)
Fonte: API RP 754 (2016)

De acordo com Reason (1997), os buracos nas camadas de proteção surgem por duas razões básicas: falhas ativas e condições latentes. As falhas ativas estão ligadas às pessoas que fazem parte do sistema, podendo assumir diferentes formas: deslizamentos, lapsos, perdas, erros e violações de procedimentos. As falhas ativas geralmente têm um impacto de curta duração sobre as defesas.

No entanto, muitas vezes o projeto do equipamento ou instalação induz o leitor a erros, tratam-se das condições latentes, que são representadas pelas patologias intrínsecas do sistema, e surgem a partir de decisões dos projetistas, construtores, elaboradores de procedimentos e do nível gerencial mais alto. Tais decisões podem ou não desencadear ou se constituir em erros ou falhas e possuem dois tipos de efeitos adversos: podem contribuir para o erro no local de trabalho (como, por exemplo, pressão de tempo, sobrecarga de trabalho, equipamentos inadequados, fadiga e inexperiência) e podem criar defeitos duradouros nas defesas (alarmes e indicadores não confiáveis, procedimentos não exequíveis, deficiências projetuais e construtivas, dentre outros). As condições latentes podem permanecer adormecidas no sistema por muito tempo até que se combinem com as falhas ativas provocando acidentes. As falhas ativas podem não ser previstas facilmente, mas as condições

latentes podem ser identificadas e corrigidas antes de um evento adverso. A compreensão deste fato leva ao gerenciamento proativo ao invés do reativo (REASON, 2000).

As camadas de proteção podem ser representadas como mostrado na Figura 9:

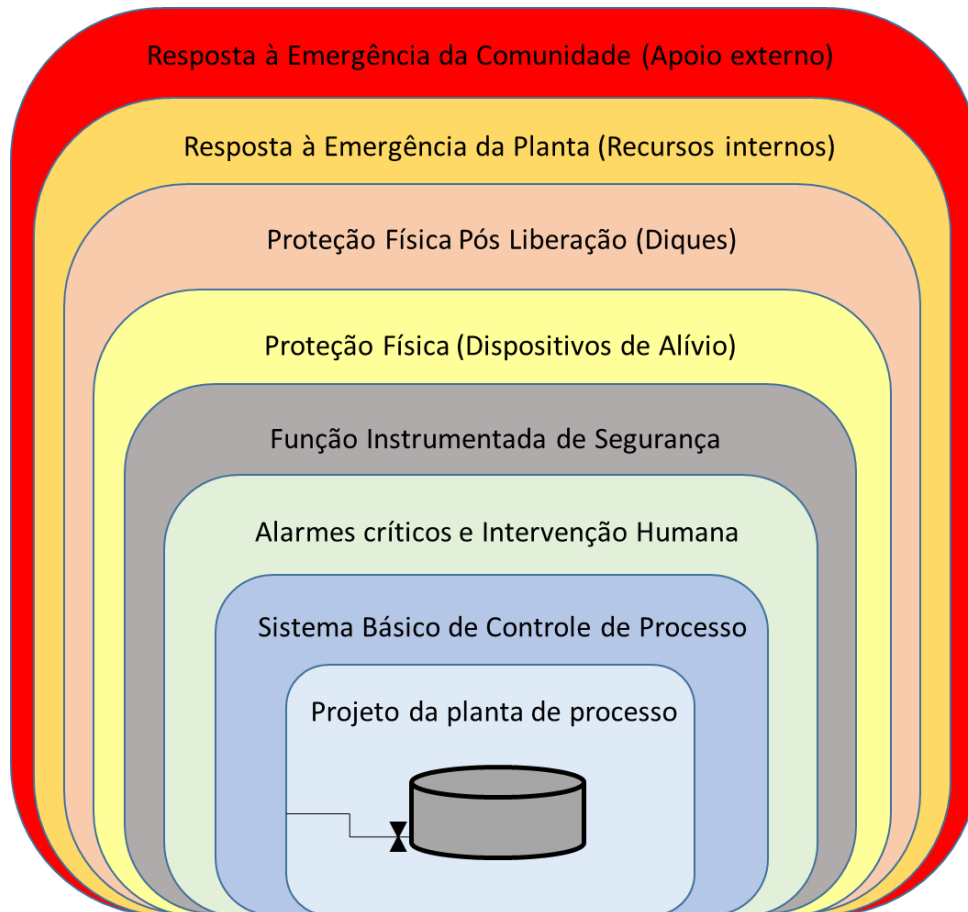


Figura 9 – Camadas de Proteção
Fonte: CCPS (2001), adaptado

Segundo o CCPS (2001), as cinco primeiras camadas de proteção atuam na redução da frequência dos eventos, ou seja, reduzem a probabilidade de ocorrência dos acidentes:

- Primeira camada: projeto da instalação, processo ou equipamento;
- Segunda camada: sistemas de supervisão e controle;
- Terceira camada: sistemas de alarme de processos;
- Quarta camada: sistema instrumentado de segurança;
- Quinta camada: sistema de alívio e proteção mecânica;

As três últimas camadas atuam na redução da consequência do acidente, ou seja, caso o evento acidental ocorra, seus efeitos serão minimizados ou até mesmo eliminados:

- Sexta camada: sistema físico de mitigação e controle;

- Sétima camada: sistema de resposta a emergência da unidade industrial;
- Oitava camada: sistema de resposta a emergência envolvendo comunidade e agentes externos.

A primeira camada de proteção é a integridade do projeto da instalação de processo. Nesta camada de proteção, o equipamento ou processo pode ter seu risco reduzido ou eliminado por meio de técnicas de projetos específicas ou de um projeto inerentemente mais seguro. Por exemplo, para se reduzir riscos associados a vibrações, podem ser utilizados suportes adequados para as tubulações.

A segunda camada de proteção se refere aos sistemas de supervisão e controle automático do processo ou equipamento. Por exemplo, Controlador Indicador de Temperatura, Controlador Indicador de Pressão, Controlador Indicador de Nível etc.

A terceira camada de proteção são os sistemas de alarmes com ação operacional. Consiste na supervisão contínua por equipe operacional qualificada frente a um sistema de alarmes adequados. Por exemplo, Alarme de Temperatura Alta, Alarme de Pressão Alta, Alarme de Fluxo Baixo etc, com atuação operacional e sistema supervisorio.

A quarta camada de proteção são os sistemas instrumentados de segurança (*Safety Instrumented System - SIS*). De acordo com Rausand (2014), estes sistemas consistem na combinação de sensores, executores de lógica e elementos finais que desempenham uma ou mais funções instrumentadas de segurança (*Safety Instrumented Function - SIF*), que são instalados com o objetivo de prevenir ou mitigar cenários de risco, mantendo-os em níveis toleráveis ou de trazer a operação para um estado seguro, no caso de uma perturbação no processo. Como exemplo de SIF, podem ser citados sensores, dispositivos elétricos/eletrônicos, controladores programáveis de segurança, válvulas de segurança etc. Dependendo da condição perigosa detectada, a atuação do SIS pode levar ao desligamento de emergência, como por exemplo, em uma situação de vazamento de gás inflamável.

A quinta camada de proteção consiste no sistema de alívio e proteção mecânica contra danos causados por alta ou baixa pressão. Este sistema remove a energia do processo, por exemplo, válvula de segurança de pressão, válvula presso-vácuo, *flare* etc.

A partir da sexta camada, como dito anteriormente, iniciam-se as camadas mitigadoras que atuam na minimização das consequências de um evento acidental. A sexta camada são os sistemas físicos de mitigação que podem ser classificados em:

- Inerentes: redução do inventário de material perigoso;
- Passivos: diques de contenção, paredes a prova de incêndio, paredes a prova de explosão, corta-chamas etc;

- Ativos: sistemas de combate a incêndio, tais como *sprinklers*, dilúvio, canhões monitores etc;
- Administrativos: conjunto autônomo de respiração, máscara de fuga, restrição de acesso a áreas etc.

A sétima camada de proteção consiste no plano de resposta a emergência da unidade industrial, brigada de emergência, abandono da unidade operacional. O plano deve ser baseado nos cenários acidentais identificados nas análises de risco da unidade.

A oitava camada de proteção é composta pelo plano de emergência contemplando a participação da comunidade e órgãos externos à unidade, ou seja, é um plano com o objetivo de estabelecer os mecanismos administrativos e operacionais, que permitam atender, de forma suplementar, as situações de emergência que requeiram a evacuação da comunidade e atuação de órgãos externos, como defesa civil, corpo de bombeiros etc.

3.2.6 Cenário Acidental e Componentes

De acordo com CCPS (2001), um cenário acidental é um evento ou sequência de eventos não planejados que resulta em uma consequência indesejável. Cada cenário consiste em pelo menos dois elementos:

- um evento iniciador que desencadeia uma sequência de eventos;
- uma consequência que resulta em uma sequência de eventos contínuos sem interrupção.

3.2.6.1 Eventos Iniciadores

Eventos iniciadores são agrupados em três tipos gerais, conforme Figura 10 (CCPS, 2001):

- eventos externos;
- equipamentos;
- fracassos e falhas humanas.

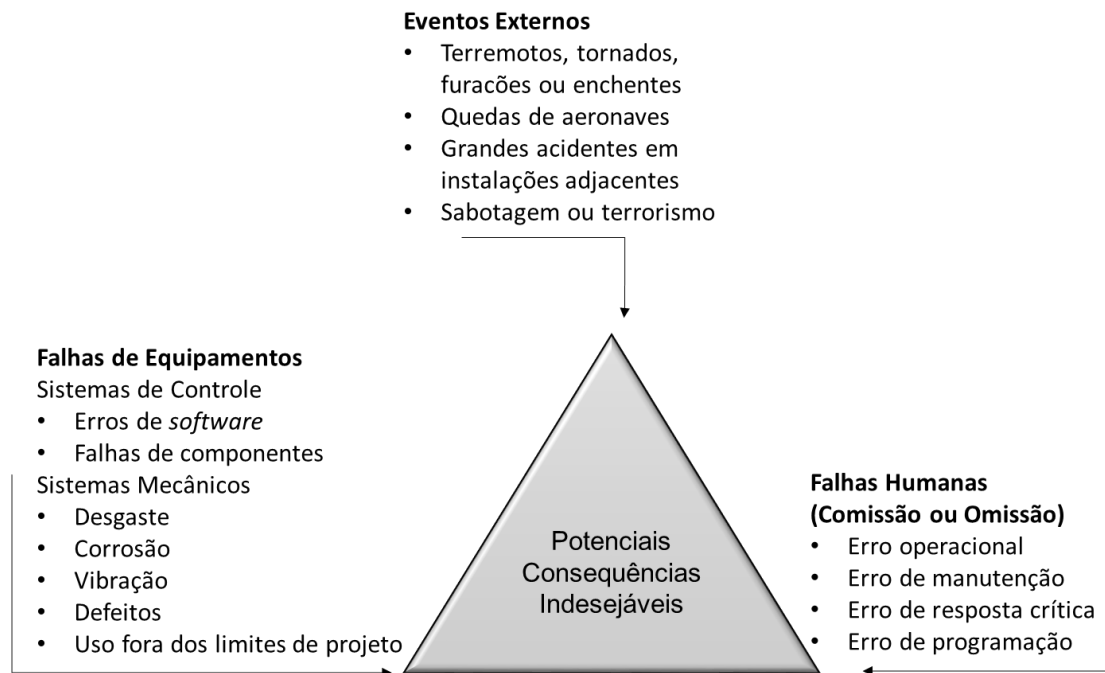


Figura 10 – Tipos de Eventos Iniciadores
 Fonte: CCPS (2001), adaptado

Entender os eventos iniciadores pode ser útil para categorizar ou classificar tais ocorrências quando identificadas nas unidades operacionais.

Como mostrado na Figura 10, os eventos externos incluem fenômenos naturais como terremotos, furacões ou inundações, impactos de ondas de pressão de eventos de incêndios ou explosões em instalações adjacentes e intervenção de terceiros como o impacto mecânico no equipamento ou suportes por veículos automotores ou equipamentos de construção, sabotagem e terrorismo.

Os eventos iniciadores de equipamentos podem ser classificados em falhas nos sistemas de controle ou falhas mecânicas. Nos sistemas de controle, as falhas podem ser em componentes do Sistema Básico de Controle de Processo (*Basic Process Control System - BPCS*), falhas de *software* e falha dos sistemas de controle de apoio (por exemplo, electricidade, ar etc). Da mesma forma, as falhas mecânicas incluem, não limitando a, falhas causadas por desgaste, fadiga ou corrosão, design, especificação, ou defeitos de fabricação, excesso de pressão ou insuficiente, falhas induzidas por vibração (por exemplo, em equipamentos rotativos), danos causados por inadequada manutenção ou reparação (por exemplo, a substituição de materiais de construção por outros impróprios, falhas resultantes de alta temperatura (por exemplo, exposição ao fogo, falta de resfriamento) ou baixa temperatura (por exemplo, baixa temperatura ambiente), falhas resultantes de aumento de

fluxo e falhas resultantes de explosões ou reações de decomposições internas ou outras reações descontroladas.

Quanto à falha humana, relacionam-se as falhas de ação ou omissão e incluem, mas não estão limitados a falha para executar as etapas de uma tarefa corretamente, na sequência apropriada ou falhas na falta de execução das etapas (algo não feito) e falhas para observar ou responder adequadamente às condições ou alertas do sistema ou processo (algo feito de forma errada).

Adicionalmente ao evento iniciador e consequências, um cenário pode incluir:

- condições favoráveis que podem ocorrer ou estar presentes antes do evento iniciador desencadear a consequência;
- falha das salvaguardas.

As condições favoráveis consistem em operações ou condições que não provocam diretamente o cenário, mas que podem estar presentes para aumentar a probabilidade de sucessão do cenário. Por exemplo, no início de uma etapa de um processo, o erro do operador pode resultar na adição de duas vezes a quantidade correta de catalisador. Este erro poderá ocasionar uma sobrepressão que poderá desencadear uma possível ruptura do reator, a não ser que seja impedido pela proteção proporcionada por uma *Pressure Safety Valve* - PSV e um disco de ruptura (ou seja, ambos dispositivos devem ser dimensionados adequadamente para serem ativados antes da perda), por exemplo.

De acordo com Kletz (1984), a essência da abordagem inerentemente mais segura para o projeto da unidade é a de se evitar os perigos ao invés de seu controle pelos equipamentos de proteção adicionados. Assim, projetos inerentemente mais seguros objetivam reduzir ou eliminar os perigos do processo, e não a redução do risco pela adoção de barreiras de proteção. Por exemplo, se um processo é modificado para reduzir significativamente o inventário de um material tóxico que pode ser liberado, a consequência, e assim o risco associado à ruptura do vaso, pode ser reduzido significativamente. E ainda, se o vaso for projetado para resistir a uma explosão interna, ou o *shut-off-head* da bomba ou o fluxo de alívio é passado para um queimador e não diretamente para a atmosfera, o risco associado a cenários com essas consequências podem ser reduzidos ou eliminados.

Segundo Bollinger et al (1996), o projeto inerentemente mais seguro apresenta as seguintes características:

- Minimização: diminuição de estoques de materiais perigosos ou sua utilização em menores quantidades;
- Moderação: adoção de processos que se desenvolvam em condições menos severas;

- Substituição: adoção de materiais menos perigosos que outros;
- Simplificação: redução da complexidade, de forma que os sistemas e as operações não favoreçam ou induzam a falhas humanas.

3.3 SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA

Conforme apresentado na introdução, as organizações estão cada vez mais preocupadas em alcançar e demonstrar um bom desempenho na segurança de suas atividades, por meio do controle de seus riscos. Atuam inseridas em um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas, sociais e ambientais, e de uma crescente vigilância da sociedade sobre o controle dos perigos inerentes ao processo produtivo, principalmente com vazamentos de produtos perigosos, incêndio e explosão, além dos altos custos relacionados aos acidentes maiores. Com isso, estabelecem uma série de mecanismos para que estes objetivos sejam alcançados. Todos esses motivos reforçam na empresa, a necessidade de implantar um sistema de gestão de segurança.

De acordo com CCPS (2014), um sistema de gestão é um conjunto de atividades formalmente estabelecidas para produzir resultados específicos de forma consistente e sustentável.

Segundo Neves (2007), a equilibrada satisfação de todos os *stakeholders*, atingida por meio da implementação do sistema de gestão, é a única forma de uma organização prosperar e realizar sustentadamente a sua missão.

Com o objetivo de enquadrar a sistematização do modo de atuação das empresas, registou-se, a partir do final do século XX, um grande impulso no estabelecimento de normas cobrindo os princípios (ou requisitos) para atendimento aos interesses das diversos *stakeholders* dos sistemas de gestão, principalmente nas áreas da Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão Ambiental (ISO 14001) e Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (OHSAS 18001).

Com isso, para demonstrar a eficácia de suas ações coerentes ao sistema de gestão, as empresas buscam certificações. Atualmente, é utilizada majoritariamente a certificação no Sistema de Gestão Integrada, que oferece a certificação nas três normas mencionadas anteriormente. No entanto, a implantação desse sistema de gestão não oferece um tratamento direcionado para o tema segurança de processo.

3.3.1 Sistema de Gestão Integrada

As normas ABNT NBR ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade, ABNT NBR ISO 14001:2015 - Sistema de Gestão Ambiental e OHSAS 18001:2007 – Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho, segundo Neves (2007), foram elaboradas de forma a possibilitar e facilitar uma implementação integrada, pelo que a sua adoção em conjunto faz pleno sentido, quer do ponto de vista de sinergias ao nível do investimento realizado e do seu retorno, quer na sistematização e formalização dos processos de trabalho da organização.

Estas normas foram baseadas na metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act* = Planejar-Fazer-Verificar-Agir).

De acordo com Neves (2007), a sistematização e formalização do sistema de gestão integrada em uma organização geram muitos benefícios:

- Levam a organização a sistematizar a sua atividade, a definir o que faz e como faz para que saia bem feito à primeira;
- O "saber fazer bem", de forma sistematizada e continuada, terá um impacto positivo na melhoria contínua ao nível dos produtos e serviços que fornece aos seus clientes e consumidores;
- Bem como prevenirá a ocorrência de impactos ambientais adversos da sua atividade na comunidade onde está inserida;
- Permite de uma forma única, ágil e racional, avaliar e acompanhar requisitos comuns às normas (como por exemplo, controle de documentos, revisão do sistema, auditorias internas, tratamento de não conformidades) e enquadrar o manual, instruções de trabalho e outra documentação associada relevante para o sistema;
- Permite um maior envolvimento por parte dos empregados nas práticas de conformidade com as normas;
- Permite a transmissão de confiança às diversas partes interessadas, devido à obtenção da certificação, atribuída por uma entidade certificadora independente;
- Obtêm-se reais vantagens em todo o processo, devido às observações de oportunidades de melhorias e de necessidade de ações para correção dos desvios.

O fluxo do processo PDCA será demonstrado esquematicamente nas Figuras 11, 12, 13 e 14, no entanto, não é objetivo aprofundar em cada etapa do processo, mas sim apresentar uma visão geral do sistema de gestão e o foco do desempenho requerido em cada norma.

3.3.1.1 OHSAS 18001:2007 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho

De acordo com a OHSAS 18001:2007, as Normas OHSAS para a gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) têm por objetivo fornecer às organizações elementos de um sistema de gestão da SST eficaz, que possa ser integrado a outros requisitos de gestão e auxiliá-las a alcançar seus objetivos de Segurança e Saúde do Trabalho e econômicos.

É uma norma de avaliação e certificação do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do trabalho, assegurando às partes interessadas o funcionamento e a apropriação desse sistema.

O foco desta norma é o controle dos riscos de acidentes e doenças ocupacionais.

Segundo Muñiz, Peón e Ordás (2009), a implementação de um sistema de gestão da segurança promove a redução da taxa de acidentes, danos pessoais e materiais, melhoria nas condições de trabalho, na motivação dos funcionários, na redução do absenteísmo, no desempenho de vantagens competitivas (devido à sua influência positiva sobre a imagem da empresa), no desempenho econômico-financeiro (devido à sua influência positiva de vendas, lucros e rentabilidade para a empresa).

O sistema de gestão de SST, como dito anteriormente, segue a metodologia PDCA. Na Figura 11 pode ser verificada a utilização deste método para a OHSAS 18001:

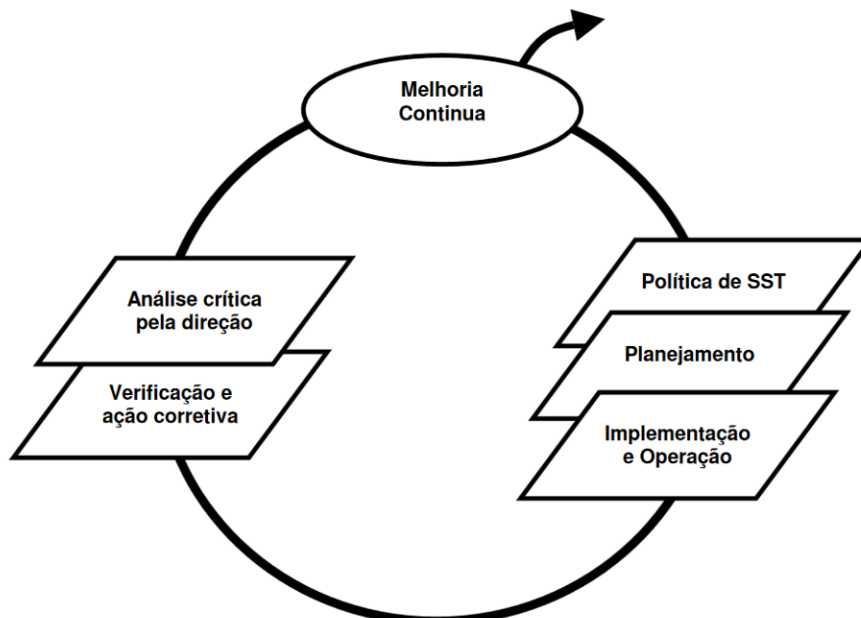


Figura 11 – Modelo do Sistema de Gestão da OHSAS 18001:2007
Fonte: *Bureau Veritas* (2007)

3.3.1.2 ABNT NBR ISO 14001:2015 – Sistema de Gestão Ambiental

De acordo com a ABNT NBR ISO 14001:2015, organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental adequado, por meio do controle dos impactos de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente. Agem assim dentro de um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas e outras medidas visando adotar a proteção ao meio ambiente e de uma crescente preocupação expressa pelas partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável.

É uma norma que avalia e certifica as empresas no Sistema de Gestão Ambiental, assegurando às partes interessadas o funcionamento e a apropriação desse sistema nas organizações. O foco desta norma é o controle dos riscos para o meio ambiente, que tem por definição, segundo a ABNT NBR ISO 14001:2015 “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas interrelações”.

Assim, acidentes que podem gerar impactos adversos para a comunidade do entorno, são tratados nesta norma. O sistema de gestão ambiental, como dito anteriormente, segue a metodologia PDCA. Na Figura 12 pode ser verificada a utilização deste método para a ISO 14001:

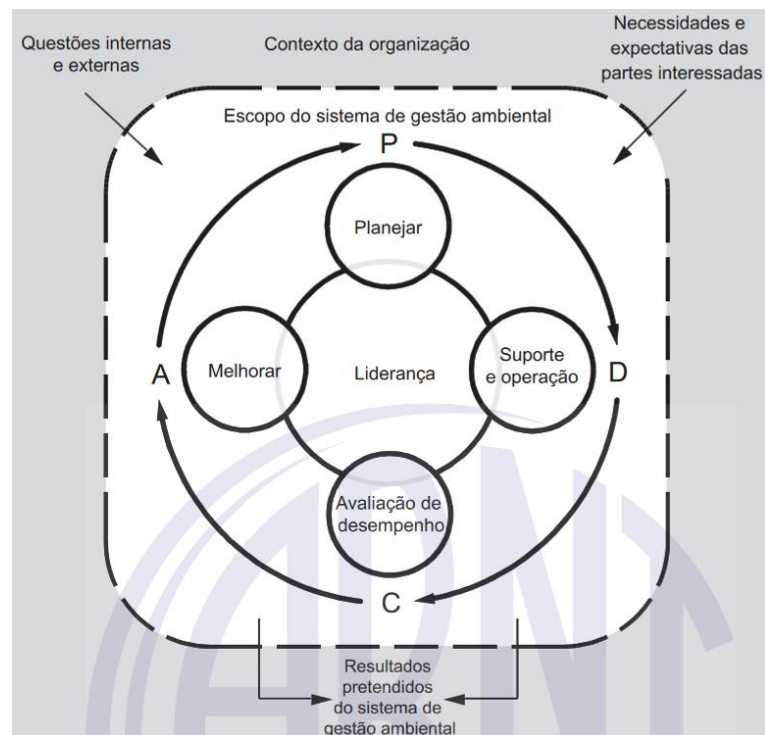


Figura 12 – Modelo do Sistema de Gestão Ambiental da ISO 14001:2015
Fonte: ABNT (2015)

3.3.1.3 ABNT NBR ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade

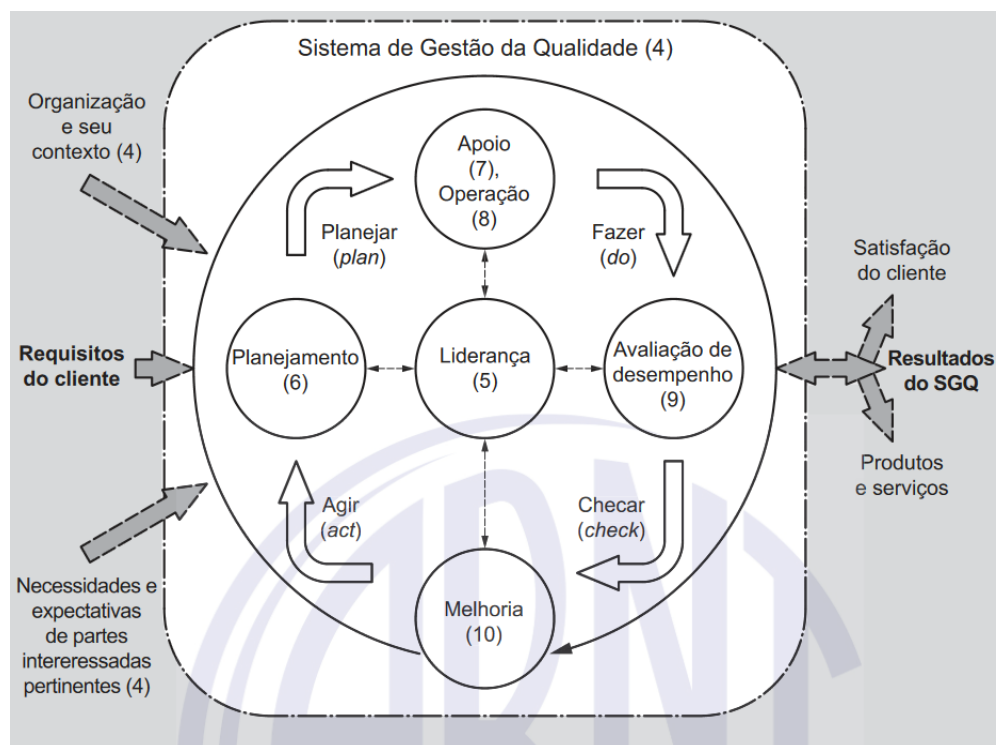
De acordo com a ABNT NBR ISO 9001:2015, esta norma especifica requisitos do sistema de gestão da qualidade que podem ser utilizados pelas organizações para aplicação interna, certificações ou para fins contratuais.

Segundo a ABNT NBR ISO 9000:2005, que descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e define os termos a ela relacionados, um sistema de gestão da qualidade pode fornecer a estrutura para melhoria contínua com o objetivo de aumentar a probabilidade de ampliar a satisfação do cliente e de outras partes interessadas.

Ele fornece confiança à organização e a seus clientes de que ela é capaz de fornecer produtos que atendam aos requisitos de forma consistente.

Assim, o foco desta norma é o cliente.

O sistema de gestão da qualidade, segue a metodologia PDCA. Na Figura 13 pode ser verificada a utilização deste método para a ISO 9001: 2015.



Os números entre parênteses se referem às Seções desta Norma

Figura 13 – Modelo do Sistema de Gestão da Qualidade da ISO 9001:2015

Fonte: ABNT (2015)

3.3.1.4 ISO 45001:2018 – Sistema de Gestão de Segurança

Nota-se que das três normas que compõe o SGI a OHSAS 18001:2007 não passou por revisão recente, como a ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. No entanto, pretende-se substituir a utilização da OHSAS 18001:2007 pela ISO 45001:2018. Esta nova norma ISO 45001:2018 possui objetivos semelhantes aos da OHSAS 18001:2007, que visam atuar na promoção da saúde e na prevenção de lesões e acidentes, e também, assim como a norma anterior, foca seus trabalhos na segurança ocupacional. Um dos objetivos principais da mudança é permitir a integração total com as outras duas normas ISO do SGI. Como pode ser observado na Figura 14, o modelo deste sistema de gestão segue os mesmos moldes do ciclo PDCA das normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. As empresas certificadas na OHSAS 18001:2007 passarão por um período de transição de até 3 anos para atender a nova norma ISO (PROTEÇÃO, 2018. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/geral/publicada_iso_de_gestao_de_seguranca_e_saude_ocupacional/Jyy5JyjbAQ/12197>).

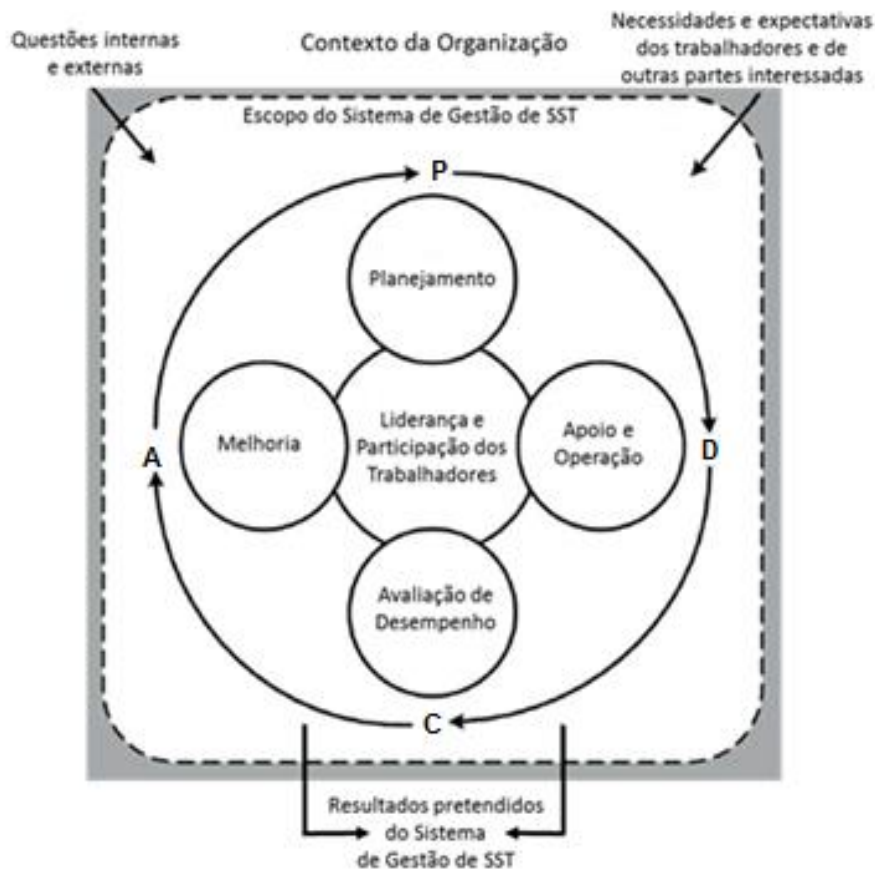


Figura 14 – Modelo do Sistema de Gestão da ISO 45001:2018
Fonte: ISO (2018)

3.3.2 Sistema de Gestão de Segurança de Processo

Apesar de o Sistema de Gestão Integrada tratar em seus requisitos da prevenção de acidentes, esta abrange tanto os acidentes do trabalho com implicações aos processos produtivos da empresa suscetíveis de afetar as instalações, os empregados, o meio ambiente e a comunidade, quanto a acidentes do trabalho não interligados ao processo produtivo, como por exemplo, a queda de uma escada. De acordo com Daniellou *et al* (2014), os resultados de segurança, tratados de uma forma abrangente, não traduzem os riscos de acidentes ampliados, ainda que possa existir uma continuidade entre as causas de todos esses acidentes.

Este autor ressalta que existem numerosos exemplos de usinas muito eficientes em termos de prevenção de acidentes de trabalho que viveram um acidente ampliado. Assim, a mobilização em torno da prevenção de acidentes graves e ampliados é suscetível de se beneficiar de um largo consenso.

Para Hopkins (2009) há uma clara distinção entre os diferentes tipos de perigos para segurança de processo e segurança pessoal: riscos para a segurança do processo são os resultantes da atividade de transformação que uma planta realiza. Acidentes típicos de segurança de processo envolvem a fuga de substâncias tóxicas e o lançamento de material inflamável que pode ou não resultar em incêndios ou explosões. Muitos eventos de segurança de processos podem danificar a planta ou tem o potencial para isso. Além disso, eles têm o potencial de gerar múltiplas fatalidades. Por outro lado, riscos de segurança pessoal afetam indivíduos, mas podem ter pouco a ver com a atividade de processamento da planta. Tipicamente dão origem a acidentes como quedas, esmagamentos, eletrocussões ou acidentes com veículos.

Afirma ainda que as estatísticas de mortalidade tendem a refletir os resultados do gerenciamento dos riscos de segurança pessoal, em vez de segurança de processo, pois a maioria dos acidentes e mortes são resultados de segurança pessoal. Qualquer organização que procura avaliar o quão bem está gerenciando riscos de segurança processo não pode, assim, utilizar dados da segurança pessoal.

O relatório do acidente ocorrido em Texas City (BP, 2007), que deixou 15 mortos e 180 feridos (Figura 15), apresenta várias recomendações relacionadas à gestão de segurança de processo, dentre elas, o desenvolvimento de indicadores específicos para segurança de processo.



Figura 15 – Acidente de Texas City
Fonte: CSB (2005)

Hale (2001) afirma que a tendência para confundir estes dois tipos de segurança, ou seja, a segurança em relação aos maiores e menores acidentes, remonta a uma errônea interpretação da pirâmide de acidentes de Heinrich, como implicando que pequenos acidentes são precursores de grandes. Continua Hopkins (2009) que em alguns casos a ocorrência de pequenos acidentes pode ser um indicador da probabilidade de um grande acidente, se estas ocorrências pertencerem à mesma população de acidentes.

ANP (2014) descreve a segurança operacional como: “Prevenção, mitigação e resposta a eventos que possam causar acidentes que coloquem em risco a vida humana ou o meio ambiente por meio da adoção de um Sistema de Gestão que assegure a integridade das instalações durante todo o seu ciclo de vida.” (Fonte: Resolução ANP nº 5, de 29/1/2014)

Inserida nesse contexto, a gestão de segurança de processo (*Process Safety Management – PSM*) é um sistema de gestão focado na prevenção, prontidão, mitigação, resposta e restauração de liberação catastrófica de produtos químicos ou energia de um processo relacionado à instalação (CCPS, 2014).

Este sistema de gestão utiliza a estratégia baseada em risco (*Risk Based Process Safety – RBPS*) para a prevenção de acidentes. Nesta estratégia há a concentração de recursos nos riscos e perigos maiores. Para isto, a organização deve compreender detalhadamente os seus riscos, respondendo as três perguntas:

- O que pode dar errado?
- Com que frequência os erros podem acontecer?
- Qual a gravidade das consequências?

Compreendendo estas perguntas, decidem-se as ações para eliminação, redução ou controle do risco e o direcionamento dos recursos.

As diretrizes para implantar e usar um sistema de gestão baseado em risco, RBPS, foram criadas pelo CCPS para promover a excelência em gestão de segurança de processo frente aos desafios do desempenho inadequado do sistema de gestão, pressão de recursos e resultados ineficientes dos procedimentos de segurança que ocorrem em diversas organizações.

Estas diretrizes orientam como projetar um sistema de gestão de segurança de processo, corrigir um sistema deficiente ou aprimorar as práticas de gestão de segurança de processo, e, de acordo com o CCPS (2014), aplicam os princípios de planejamento, execução, verificação e efetivação do sistema de gestão, ou seja, utilizam também os princípios do PDCA.

De acordo com CCPS (2014), “falhas de sistema de gestão” é uma categoria das principais causas de acidentes de processo. Se não tratadas, as falhas de gestão permanecerão latentes na organização, contribuindo para a ocorrência futura de outras cadeias acidentais. Por isso a gestão de segurança de processo traz muitos benefícios para a empresa:

- Previne a ocorrência de grandes acidentes;
- Aumenta a produtividade, pois a confiabilidade dos equipamentos diminuirá o período de falhas;
- Permite a continuidade operacional, pois reduz os períodos de ociosidade de máquinas e pessoas;
- Permite a melhoria da moral, lealdade e retenção de pessoas, devido à boa gestão, engajamento das equipes;
- Permite a melhoria na imagem e confiança do público de interesse;
- Reduz o risco regulatório, pois a boa gestão evitará interdição.

3.3.3 Os Pilares e Elementos do Sistema de Gestão de Segurança de Processo Baseada em Risco

A abordagem de segurança de processo baseada em risco é estruturada em quatro pilares, de acordo com o CCPS (2014):

- Compromisso com a segurança de processo;
- Entendimento dos perigos e riscos;

- Gestão do risco;
- Aprendizado com a experiência.

Estes pilares estão divididos em 20 elementos e refletem 15 anos de experiência do trabalho original realizado em 1989, que continha com 12 pilares além das melhores práticas de diversas indústrias e exigências regulatórias do mundo inteiro, como pode ser visto na Figura 16.

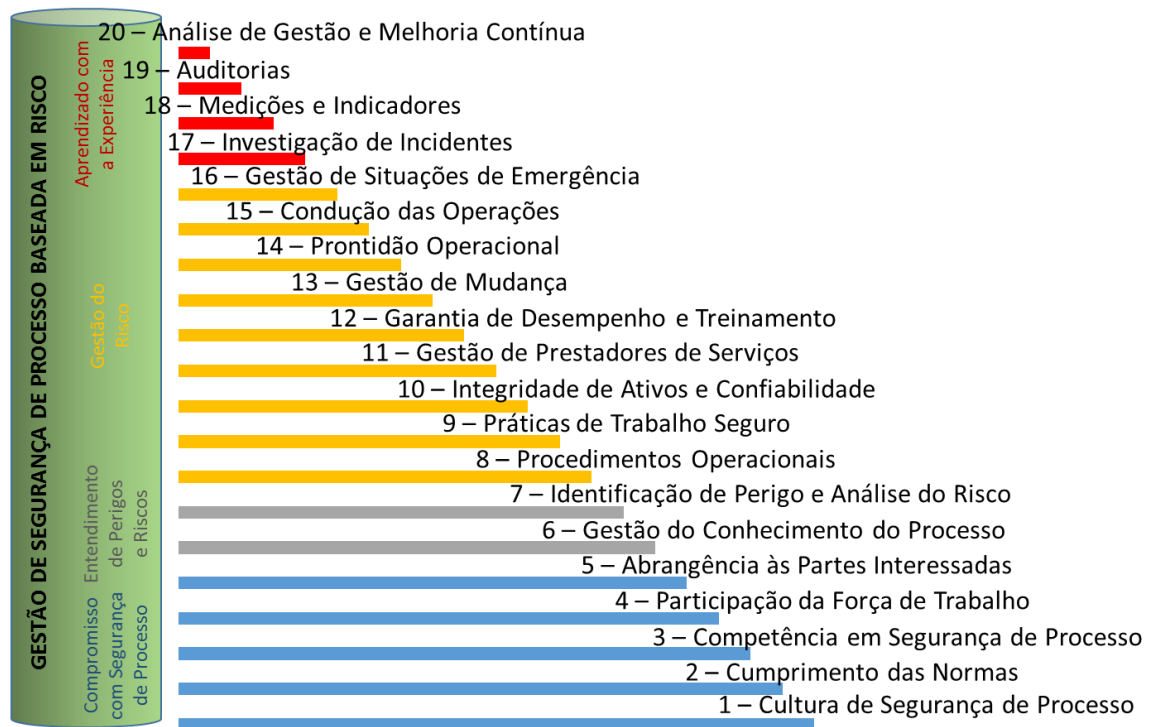


Figura 16 – Pilares da Segurança de Processo
Fonte: O autor (2017)

3.3.4 Primeiro Pilar: Compromisso com a Segurança de Processo

De acordo com o CCPS (2014), este pilar: “Comprometimento com segurança de processo” é a chave fundamental da excelência nesse sistema de gestão. Pois, se houver o entendimento da força de trabalho de que a segurança é um valor, os empregados tenderão a fazer a coisa certa, da forma adequada, no momento certo, mesmo quando ninguém estiver olhando (cultura de segurança).

Este pilar é composto por 5 elementos:

- 1º Elemento: Cultura de segurança de processo;
- 2º Elemento: Conformidade com padrões;
- 3º Elemento: Eficácia de segurança de processo;

- 4º Elemento: Participação da força de trabalho;
- 5º Elemento: Atendimento às partes interessadas.

3.3.5 Segundo Pilar: Entendimento dos Perigos e Riscos

Com o estudo de perigos e riscos, a organização poderá priorizar e hierarquizar suas medidas de controle, conforme seus recursos.

Este pilar é composto por 2 elementos:

- 6º Elemento: Gestão do conhecimento do processo;
- 7º Elemento: Identificação de perigos e análise de riscos.

3.3.6 Terceiro Pilar: Gestão de Riscos

A gestão do risco garante a continuidade das ações necessárias para a implementação do RBPS, ou seja, garante que ao longo do tempo, este sistema será mantido e consequentemente os riscos estarão controlados.

Este pilar é composto por 9 elementos:

- 8º Elemento: Procedimentos operacionais;
- 9º Elemento: Práticas de trabalho seguro;
- 10º Elemento: Integridade de ativos e confiabilidade;
- 11º Elemento: Gestão da contratada;
- 12º Elemento: Garantia de desempenho e treinamento;
- 13º Elemento: Gestão de mudança;
- 14º Elemento: Prontidão operacional;
- 15º Elemento: Realização das operações;
- 16º Elemento: Gestão de emergências

3.3.7 Quarto Pilar: Aprendizado com a Experiência

Este pilar se refere ao aprendizado oriundo dos acidentes, não necessariamente com a experiência da própria empresa ou unidade operacional, mas com a de outras organizações. As oportunidades de melhoria podem ser identificadas estudando-se casos de acidentes de

segurança de processo em outras unidades e observando como está a empresa frente a uma situação semelhante, bem como com as ocorrências da própria empresa. Para isso, devem ser estabelecidas métricas para averiguar os resultados em segurança de processo e apoiar as tomadas de decisões empresariais. O objetivo geral desta dissertação está inserido neste pilar, pois aborda a importância da adoção de indicadores de segurança de processo.

Este pilar é composto por 4 elementos:

- 17º Elemento: Investigação de Incidente;
- 18º Elemento: Medição e métrica;
- 19º Elemento: Auditoria;
- 20º Elemento: Análise da gestão de melhoria contínua

Atenção especial ao décimo oitavo elemento do sistema de gestão de segurança de processo estudado, chamado de “Medição e Métrica”. É neste elemento especificamente que está inserido o objeto desta dissertação, o qual estabelece a importância de monitorar a eficácia do desempenho de segurança de processo para que desvios possam ser investigados, compreendidos e corrigidos, para que não sejam descobertos somente quando resultarem em uma falha catastrófica do sistema (CCPS, 2014). Assim, as instalações devem monitorar o desempenho do gerenciamento, em vez de esperarem pelo acontecimento de acidentes.

Este elemento estabelece que uma combinação de indicadores proativos e reativos muitas vezes é a melhor maneira de fornecer um quadro completo da eficácia da segurança de processo e devem ser usados para tomada de decisões e no estabelecimento de medidas de correção (CCPS, 2014 apud OECD, 2005).

3.4 REQUISITOS ACERCA DE SEGURANÇA DE PROCESSO E GUIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES

Segundo Cabete (2014), várias instituições e órgãos reguladores da indústria de óleo e gás se esforçaram para estabelecer métricas de avaliação de desempenho em segurança de processo. Khawaji (2012) observa que as primeiras tentativas em desenvolver a orientação de métricas de segurança de processo pelo CCPS voltam para meados da década de 1990, mas afirma que somente após o acidente da *BP Texas City* em 2005, a indústria de processos começou a colocar um foco significativo nos indicadores de segurança do processo e posteriormente definiu como os indicadores devem ser desenvolvidos. A recomendação para implementar indicadores de segurança de processo, após este acidente, consta no *Baker Panel*

Report (HSE, 2007) e no relatório de investigação elaborado pela *US Chemical Safety and Hazard Investigation Board* (CSB, 2005). Em ambos relatórios se destacam questões-chave sobre a necessidade de indicadores de desempenho para a cultura de segurança, liderança, participação dos funcionários, processos mais específicos, como gerenciamento de mudanças, bem como alertam que as indústrias podem ter uma falsa sensação de desempenho de segurança devido ao foco no gerenciamento de taxas de segurança ocupacional em vez de na segurança do processo.

Além destes, há agências independentes e associações de companhias de óleo, gás e biocombustíveis que orientam, analisam e reportam estatísticas de desempenho e *benchmarking* em segurança de processo. Citam-se: *United Kingdom Health and Safety Executive - UK HSE*, *Organization for Economic Co-operation and Development – OECD* (35 países membros), *Petroleum Safety Authority Norway - PSA* da Noruega, Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP do Brasil, *CSB*, *CCPS* e *API* dos EUA, *IOGP* (79 companhias membro), *Regional Association of Oil, Gas and Biofuels Sector Companies in Latin America and the Caribbean – ARPEL*, *Australian Petroleum Production & Exploration Association – APPEA*, *Institution Chemical Engineers – IchemE*.

Khawaji (2012) discorre sobre uma série de documentos e diretrizes que abriram o caminho para a implementação de indicadores de segurança de processos que foram emitidos a partir acidente de Texas City em 2005, conforme a linha de tempo apresentada na Figura 17.

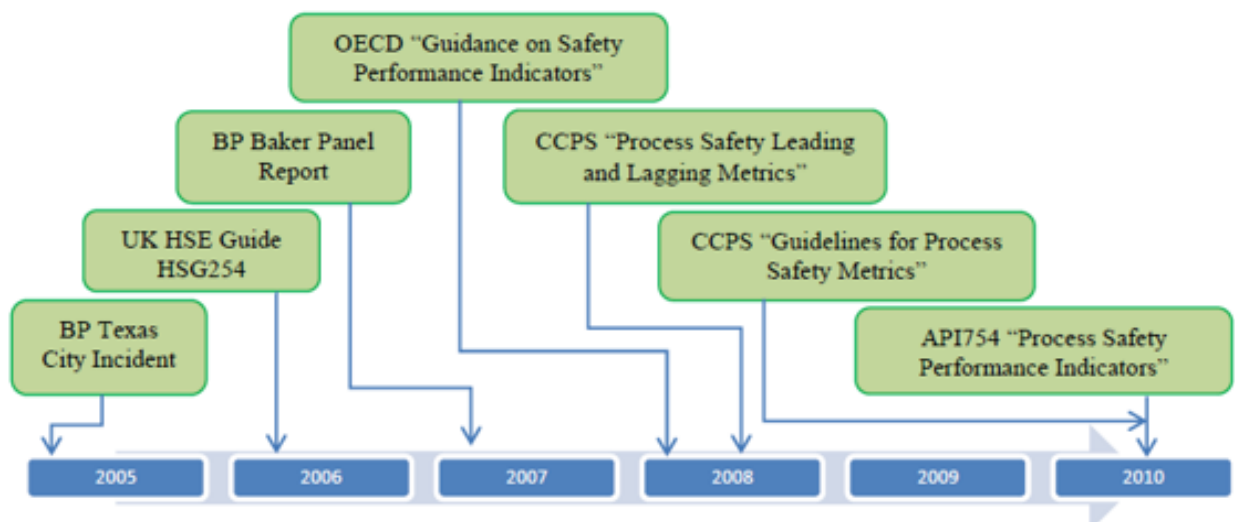


Figura 17 – Linha do tempo diretrizes de segurança de processo
Fonte: Khawaji (2012)

Como pode ser observado, as diretrizes para desenvolver indicadores de segurança de processo foram fornecidas principalmente pelo UK HSE, OECD, API e CCPS. A seguir serão

apresentados mais detalhes destas diretrizes e de outros estudos relevantes acerca de indicadores de segurança de processo. Tal detalhamento não buscou esgotar todos os órgãos e instituições que desenvolveram trabalhos em segurança de processo no mundo mas, procurou mostrar uma visão de estudiosos mais encontrados nesta pesquisa, distribuídos em várias partes do mundo.

3.4.1 Abordagem da Segurança de Processo no Brasil

3.4.1.1 Ministério do Trabalho

O Ministério do Trabalho é um órgão da administração federal brasileira e tem como uma de suas áreas de competência assuntos relativos à Saúde e Segurança do Trabalhador (Disponível em <http://trabalho.gov.br/institucional>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017). Nesta área, estabelece Normas Regulamentadoras - NR de segurança e saúde no trabalho, regidas pela portaria 3214 de 08 de junho de 1978. As normas regulamentadoras são focadas em estabelecer diretrizes para segurança ocupacional. No tema segurança de processo destacam-se as normas número 13 intitulada “Caldeiras e Vasos de Pressão” e a número 20 “Segurança e saúde no trabalho com Inflamáveis e Combustíveis”. A criação da NR 13 foi motivada pela ocorrência de explosões de caldeiras e vasos de pressão que resultaram em graves consequências, como por exemplo o acidente da Refinaria Duque de Caxias - REDUC no Rio de Janeiro em 1972, em que três esferas de gás liquefeito de petróleo explodiram, como mostrado na Figura 18.



Figura 18 – Acidente REDUC 1972
Fonte: Fundacentro (2016)

Este evento ocasionou a morte de 38 pessoas e foi considerado o maior acidente da REDUC, segundo a Revista Geográfica da América Central (2011).

A NR 13 não aborda acerca de indicadores de segurança de processo, mas regulamenta requisitos para garantir a prevenção de grandes acidentes, como os provenientes de rupturas de caldeiras e vasos de pressão.

A NR 20 também não aborda a medição de desempenho em segurança de processo, mas este termo é citado no corpo da norma e contém requisitos sobre os temas: Projeto da Instalação, Segurança na Construção e Montagem, Segurança Operacional (que trata, na maioria dos requisitos, sobre procedimentos operacionais), Manutenção e Inspeção das Instalações, Inspeção em Segurança e Saúde no Ambiente de Trabalho, Análise de Riscos, Capacitação, Prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios, explosões e emissões fugitivas, Controle de fontes de ignição, Plano de Resposta a Emergências da Instalação, Comunicação de Ocorrências, Contratante e Contratadas. Além destes temas, aborda em seu conteúdo o sistema de gestão de mudanças, o controle de geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática e requisitos quando da desativação da instalação.

Muitos temas de segurança de processo abordados nas NR 13 e 20 são apontados como tipo de indicadores em diversos guias abordados nesta seção 3.4.

3.4.1.2 Fundação Jorge Duprat Figueiredo – FUNDACENTRO

A Fundação Jorge Duprat Figueiredo – FUNDACENTRO atua desde 1966 na produção e difusão de conhecimento relacionado à Segurança e Saúde no Trabalho. A Fundação recebe o nome de seu primeiro presidente que atuou no período de 1968 a 1978 (até a sua morte) e foi um empresário envolvido com a Segurança do Trabalho. Em seus discursos pregava que “... o empresário investe bem, quando despense altas somas para tornar a sua empresa o protótipo da fábrica higiênica e segura”, evitando assim “elevado prejuízo de mão de obra desperdiçada, de maquinaria avariada, de matéria prima inutilizada, de peças danificadas e de produto inacabado.” (Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/institucional/inicio>> e <<http://www.fundacentro.gov.br/resgate-historico/jorge-d-figueiredo>>. Acessado em 07 de dezembro de 2017).

Dentre tantas obras e contribuições significativas na Segurança e Saúde no Trabalho, em 2002 a FUNDACENTRO traduziu e reproduziu a obra publicada pela Organização

Internacional do Trabalho “Prevenção de Acidentes Industriais Maiores”. Esta obra oferece diretrizes na estruturação de providências para prevenir acidentes maiores na indústria e mitigar seus efeitos.

Apesar de oferecer uma visão ampla na gestão do risco de grandes acidentes, a obra não aborda a questão de indicadores de segurança de processo.

3.4.1.3 Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

Em termos de contribuição na prevenção de grandes acidentes, merecem destaque publicações específicas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, órgão responsável pelo licenciamento de atividades geradoras de poluição.

A CETESB é um centro de referência no Brasil. Seu destaque também ganha vulto internacional ao se integrar aos centros de referência da Organização das Nações Unidas – ONU para questões ambientais.

A agência possui um setor de Riscos Tecnológicos que utiliza a ferramenta Análise de Riscos como apoio no processo de análise de licenças ambientais, de forma que, além dos aspectos relacionados à poluição, sejam também observados aspectos de prevenção de grandes acidentes. A análise de riscos do processo permite o diagnóstico, avaliação e redução do risco causado pelo desenvolvimento de atividades potencialmente perigosas.

A norma CETESB P4.261 – “Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de risco”, o qual teve sua primeira edição em 2003, segunda edição em 2011 e terceira edição em 2014, estabelece a forma e o conteúdo do estudo de risco, bem como apresenta os critérios de aceitabilidade adotados pela CETESB na avaliação do risco dos empreendimentos. Também apresenta o roteiro para a elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que consolida ações de prevenção de acidentes, e do Plano de Ação de Emergência (PAE), que constitui um guia para atuar na mitigação do acidente e minimização de seus efeitos (adaptado de <http://cetesb.sp.gov.br/analise-risco-tecnologico/>).

Com estes trabalhos, a CETESB norteia a condução da gestão de segurança de processo na indústria, pois ao se estudar detalhadamente os riscos do processo, as organizações podem concentrar seus esforços na redução dos principais riscos e consequentemente na prevenção dos grandes acidentes.

3.4.1.4 Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis é o órgão federal responsável pela regulação das indústrias de petróleo e gás natural e de biocombustíveis no Brasil, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Foi criada em 1998 e dentre suas atribuições há a de estabelecer resoluções e instruções normativas para o funcionamento das indústrias e do comércio do petróleo, gás natural e biocombustíveis e fiscalizar o cumprimento das normas estabelecidas. (Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/institucional>>. Acessado em 06 de janeiro de 2018).

Dessa forma, atua nas áreas de exploração e produção de petróleo e gás, e também no refino, processamento, transporte, armazenamento e comercialização de petróleo, gás e derivados, dentre outras áreas.

Quanto às normas segurança a ANP estabeleceu os regulamentos constantes no Quadro 4:

ANO	REGULAMENTO
2007	RT SGSO - Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural
2010	RT SGI - Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural
2011	RTDT - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural
2015	RT SGSS - Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos
2016	RT SGIP - Regulamento Técnico do Sistema de Gestão da Integridade de Poços
2018 (previsão)	RTT - Regulamento Técnico de Terminais para Movimentação e Armazenamento de Petróleo, Derivados, Gás Natural e Biocombustíveis

Quadro 4 – Regulamentos ANP

Os regulamentos discorrem sobre requisitos de segurança operacional, cada qual correspondente a uma área de atuação da ANP e foram motivados pelo aprendizado da indústria após acidentes de processo.

Para o segmento industrial em estudo nesta dissertação são aplicáveis o RTDT, o RT SGSS e o futuro RTT previsto para entrar em vigor em 2018.

Comparando os regulamentos, tendo como referência o primeiro, RT SGSO (ANP, 2007), observa-se que as práticas de gestão abordam temas semelhantes, em muitas vezes intitulados com a mesma nomenclatura, como pode ser observado no APÊNDICE A. O RTDT (ANP, 2011) apresenta mais discrepâncias em relação aos demais regulamentos quanto

à organização das práticas de gestão. A divisão dos capítulos se assemelha às etapas de ciclo de vida de uma instalação.

O RTT (ANP, 2018), cujo primeiro *workshop* para apresentação do delineamento do regulamento foi realizado em 19 de setembro de 2017, apresenta a divisão de tópicos mais semelhante aos últimos regulamentos: SGSS (ANP, 2015) e SGIP (ANP, 2016) e contempla a questão de conscientização pública e interface com terceiros, semelhante à abordagem do RTDT. Prevê-se que o RTT estabeleça monitoramento de indicadores de desempenho que avaliem a eficácia do sistema de gerenciamento da segurança operacional, como:

- Indicador de inspeções de segurança: número de inspeções realizadas x número de inspeções planejadas;
- Indicador de treinamento em segurança: empregados treinados em segurança x total de empregados da Companhia;
- Indicador de realização de simulados: simulados realizados x simulados programados;
- Indicador de integridade/inspeções: recomendações atendidas x recomendações totais.

Estes indicadores foram elaborados com referência aos recomendados pelo órgão canadense *National Energy Board - NEB* (<https://www.neb-one.gc.ca>) (ANP, 2017) e certamente devem ser analisados para compor o painel de indicadores proposto neste trabalho.

As práticas de segurança operacional presentes nos regulamentos são norteadoras dos trabalhos de gerenciamento dos riscos nas instalações petrolíferas. De forma a melhorar e facilitar sua aplicação, principalmente nas empresas que detêm mais de um segmento de negócio da área de petróleo (como exploração, produção e refino, por exemplo), é notória a oportunidade de realização de um trabalho de alinhamento entre as práticas de gestão da segurança dos regulamentos técnicos, como sugerido pelo Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP na audiência pública número 13/2016 relativa à implantação do RT SGIP (ANP, 2016), ou que nas revisões e atualizações dos regulamentos seja planejada tal equiparação ou nivelamento na organização dos requisitos.

3.4.2 Abordagem da Segurança de Processo na América do Norte

3.4.2.1 *American Petroleum Institute – API*

O Instituto Americano de Petróleo (*American Petroleum Institute – API*) é uma associação comercial americana que representa todos os segmentos do setor de petróleo e gás natural, com mais de 625 membros, incluindo grandes empresas integradas, empresas de exploração e produção, refino, comercialização, dutos e empresas de serviços e suprimentos. A missão do API é promover a segurança em toda a indústria de petróleo e gás natural em nível mundial e influenciar as políticas públicas em apoio a um negócio forte e viável.

Em relação ao tema em estudo, a API elaborou a prática recomendada API RP 754, cuja primeira versão data-se em 2010 e revisada em 2016, que identifica indicadores proativos e reativos do desempenho de segurança de processo em refinarias e petroquímicas (*downstream segment*), mas também podem ser aplicáveis a outras indústrias com os sistemas operacionais e os processos em que a perda de contenção tem o potencial de causar danos. Portanto, a API RP 754 (2016) pode ser aplicável ao tipo de instalação objeto desta dissertação. Inclusive na última revisão foi inserido um anexo para tratar exclusivamente de dutos de petróleo e terminais (local de armazenamento do petróleo). Com a utilização dos indicadores referidos nesta norma, obtêm-se informações úteis para conduzir à melhoria da gestão de segurança do processo e contribuem para a redução dos riscos causados pelos grandes perigos.

Os indicadores propostos pela API RP 754 (2016) são direcionados exclusivamente em desempenho de segurança de processo, não abordando, assim, indicadores de saúde, segurança ocupacional ou desempenho ambiental. Como visto anteriormente, se dados de segurança ocupacional e de processo forem tratados em um mesmo indicador, podem não refletir informações sobre o risco de grandes acidentes industriais em uma organização (DANIELLOU et al, 2013).

Riscos para a segurança do processo podem resultar em acidentes graves envolvendo a liberação de materiais perigosos, causando efeitos catastróficos tais como múltiplas lesões e mortes, bem como perdas econômicas substanciais, propriedade e os danos ambientais; além de afetar os trabalhadores no interior do estabelecimento pode também lesionar o público que reside ou trabalha nas proximidades (API RP 754, 2016).

Os indicadores propostos pela prática recomendada 754 da API (2016) foram baseados nos seguintes trabalhos:

- *American Petroleum Institute: “API Guide to Report Process Safety Incidents, Version 1.2”, Washington, D.C.2008;*
- *Center for Chemical Process Safety: “Process Safety Leading and Lagging Metrics”, American Institute of Chemical Engineers, New York, 2008;*
- *UK Health and Safety Executive: “Step-by-Step Guide to Developing Process Safety Performance Indicators, HSG254”, Sudbury, Suffolk, UK, 2006.*

Neste documento, os indicadores de desempenho proativos e reativos são organizados em quatro classificações ou camadas (conhecidamente por “*tier*” ou nível), como pode ser visto na Figura 19:

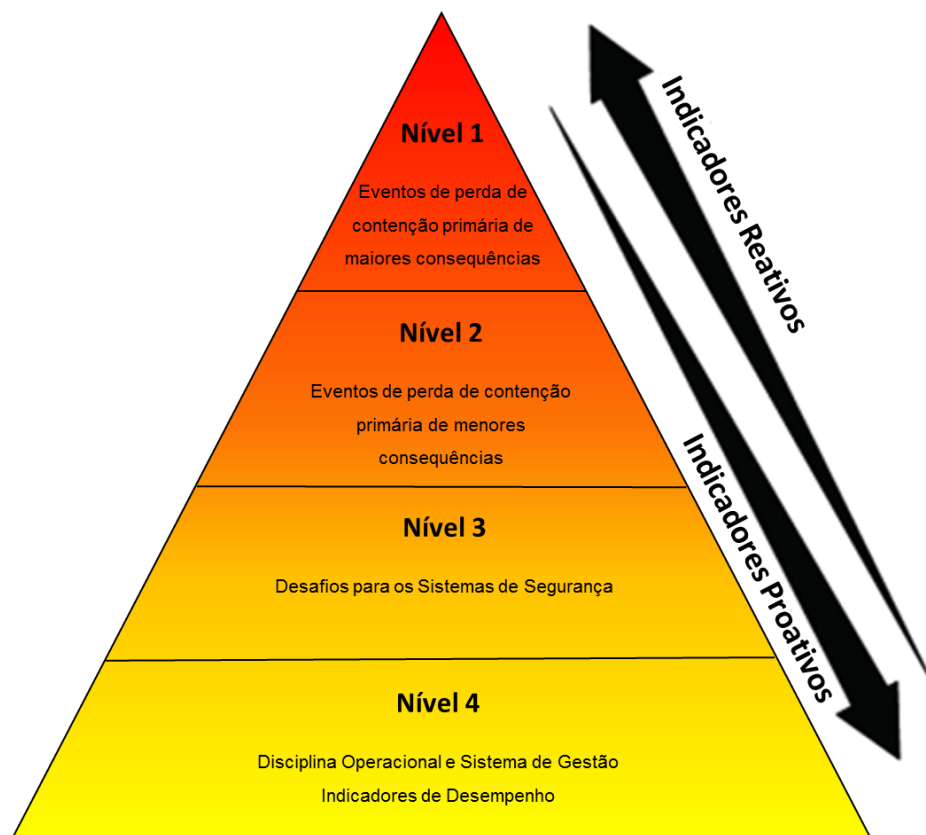


Figura 19 – Pirâmide de Eventos de Segurança de Processo
Fonte: API RP 754 (2016), adaptado

A pirâmide de indicadores de segurança de processo, mostrada na Figura 19, teve como base a pirâmide de acidentes elaborada por Heirich em 1931, a qual representa uma relação preditiva entre eventos de segurança ocupacional de menores e maiores consequências (API RP 754, 2016).

Segundo API RP 754 (2016), a pirâmide de acidentes de Heirich, na qual foi baseada a pirâmide de indicadores de segurança de processo, apresenta dois conceitos chave. Um deles é que os acidentes de segurança podem ser colocados em uma escala que representa o nível de

consequência, e o segundo é que muitos incidentes precursores ocorreram com menores consequências para cada acidente que ocorreu com maiores consequências. Assim, acredita-se que existe uma relação semelhante de predição entre os eventos de consequências inferiores e superiores que se relacionam com a segurança do processo. Indicadores que são preditivos são consideradas indicadores proativos e podem ser utilizados para identificar uma fraqueza que pode ser corrigida antes de ocorrer um evento de consequência superior. As camadas da pirâmide representam um conjunto de indicadores proativos e reativos, sendo o Nível 1 o mais reativo e o Nível 4 é o mais proativo.

De acordo com a norma API RP 754 (2016), a medição dos eventos de segurança de processo (*Process Safety Event – PSE*) Nível 1 representa acidentes com maiores consequências, resultantes de perdas reais de contenção devido a deficiências nas barreiras de proteção. Quando utilizado em conjunto com indicadores da base da pirâmide da Figura 19, pode fornecer para a empresa uma avaliação do seu desempenho de segurança de processo. O evento de Nível 1 é a perda de contenção primária (*Loss of Primary Containment – LOPC*) com maiores consequências. É a liberação não planejada ou descontrolada de qualquer material perigoso, incluindo materiais não tóxicos ou não inflamáveis (por exemplo: vapor, condensado quente, nitrogênio, ar ou CO² comprimido) de um processo que resulta em uma ou mais consequências abaixo:

- Um afastamento de empregado, contratado ou subcontratado, lesões ou fatalidade;
- Uma internação hospitalar ou fatalidade de um terceiro;
- Um escape e abandono da comunidade oficialmente declarada ou abrigada;
- Um incêndio ou explosão, resultando em \$ 100.000 ou mais de custo direto para a companhia;
- Uma descarga de um dispositivo de alívio de pressão (*Pressure Relief Device - PRD*) diretamente para a atmosfera ou através de um dispositivo destrutivo que resulta em um ou mais das quatro seguintes consequências:
 - Carreamento de líquidos;
 - Descarga para um local potencialmente inseguro;
 - Necessidade de abrigar os empregados em local seguro dentro da instalação;
 - Medidas de proteção públicas (por exemplo, fechamento da estrada, evacuação) e uma quantidade de descarga de um PRD maior do que as quantidades limites mostradas no ANEXO 1, em qualquer período de uma hora;
- A liberação de material maior do que as quantidades limites descritas no ANEXO 1, em qualquer período de uma hora.

A medição do indicador de Nível 1 pode ser feita das seguintes formas:

$$\text{Taxa de PSE Nível 1} = \frac{(\text{Total de Eventos Nível 1})}{(\text{Total de Horas Trabalhadas})} \times 200.000$$

$$\text{Taxa de PSE Nível 1} = \frac{(\text{Total de Eventos Nível 1})}{(\text{Total de Horas Trabalhadas})} \times 1.000.000$$

O total de horas trabalhadas incluem as horas de empregados e contratados.

O ANEXO 1, extraído da norma API RP 754 (2016), mostra a classificação dos acidentes Nível 1 com base nos critérios de materiais perigosos mostrados no próprio anexo.

Já os eventos de segurança de processo – PSE Nível 2 compõem um indicador de desempenho reativo que representa acidentes com menores consequências, resultantes de perdas reais de contenção devido a deficiências nas barreiras de proteção, mesmo aqueles que foram contidos por sistemas secundários e indicam as deficiências do sistema barreira que podem ser potenciais precursores de futuros incidentes mais significativos. Nesse sentido, os PSE Nível 2 podem fornecer para a empresa oportunidades de aprendizagem e melhoria do seu desempenho de segurança de processo. O evento Nível 2 é a perda de contenção primária – LOPC com menores consequências. É a liberação não planejada ou descontrolada de qualquer material perigoso, incluindo materiais não tóxicos ou não inflamáveis (por exemplo: vapor, condensado quente, nitrogênio, ar ou CO² comprimido) de um processo que resulta em uma ou mais consequências abaixo e não reportadas no Nível 1:

- Uma lesão em empregado, contratado ou subcontratado;
- Um incêndio ou explosão, resultando em US \$ 2.500 ou mais de custo direto para a companhia;
- Uma descarga de dispositivo de alívio de pressão (PRD) para a atmosfera seja diretamente ou através de um dispositivo destrutivo que resulta em um ou mais das quatro seguintes consequências:
 - Carreamento de líquidos;
 - Descarga para um local potencialmente inseguro;
 - Necessidade de abrigar os empregados em local seguro dentro da instalação;
 - Medidas de proteção públicas (por exemplo, fechamento da estrada, evacuação) e uma quantidade de PRD maior do que a quantidade limite na ANEXO 2, em qualquer período de uma hora;

- Uma liberação de material maior do que as quantidades limites descritos na ANEXO 2 em qualquer período de uma hora.

A medição do indicador Nível 2 pode ser feita das seguintes formas:

$$\text{Taxa de PSE Nível 2} = \frac{(\text{Total de Eventos Tier 2})}{(\text{Total de Horas Trabalhadas})} \times 200.000$$

$$\text{Taxa de PSE Nível 2} = \frac{(\text{Total de Eventos Tier 2})}{(\text{Total de Horas Trabalhadas})} \times 1.000.000$$

O total de horas trabalhadas incluem as horas de empregados e contratados.

O ANEXO 2, extraído da API RP 754 (2016), mostra a classificação dos acidentes Nível 2 com base na classificação de materiais perigosos mostrados no referido ANEXO 2.

Assim como explicado anteriormente para o Nível 1, quanto mais tóxico ou perigoso o material, menor o limite de liberação para caracterizá-lo em Nível 2. Também pode-se observar que para os mesmos materiais classificados em Nível 1, são necessárias uma menor quantidade de liberação para a classificação em Nível 2.

Um PSE Nível 3 representa a demanda que o sistema de barreiras enfrentou ao longo do caminho para o dano, mas parou antes de uma consequência LOPC Nível 1 ou Nível 2. Os indicadores Nível 3 oferecem uma oportunidade adicional para identificarem e corrigirem falhas no sistema de barreira.

As indústrias podem utilizar a totalidade ou alguns dos exemplos de indicadores abaixo:

- Digressões do limite de operação segura (ver Figura 20);
- Inspeção das contenções primárias ou resultados de teste fora dos limites aceitáveis;
- Demandas de sistemas de segurança;
- Outras LOPC.
- Outros indicadores que são significativos para suas operações.

Um PSE Nível 3 é contado para cada digressão do limite de operação segura que ocorreu em um período de tempo especificado.

A Figura 20 retrata a relação entre os limites normais de funcionamento, limites de alarme alto/baixo, e o limite de operação segura. Exceder o limite de operação segura representa o ponto além do qual as correções de problemas terminam e ações pré-determinadas ocorrem para devolver o processo a um estado seguro conhecido. A ação pré-

determinada pode variar de procedimentos operacionais executados manualmente para um sistema de segurança totalmente instrumentado e automatizado. As inspeções das contenções primárias ou resultados de teste fora dos limites aceitáveis indicam se o equipamento de contenção primária foi operado fora dos limites aceitáveis. O resultado dessas inspeções normalmente desencadeia uma ação, como a substituição, reparos, aumento das inspeções ou análises, ou desclassificação do equipamento de processo. Um PSE Nível 3 é observado em navios, tanques atmosféricos, tubulações ou máquinas quando as pressões operacionais anteriores ou níveis excedem os limites aceitáveis com base em medições de inspeção de espessura de parede.

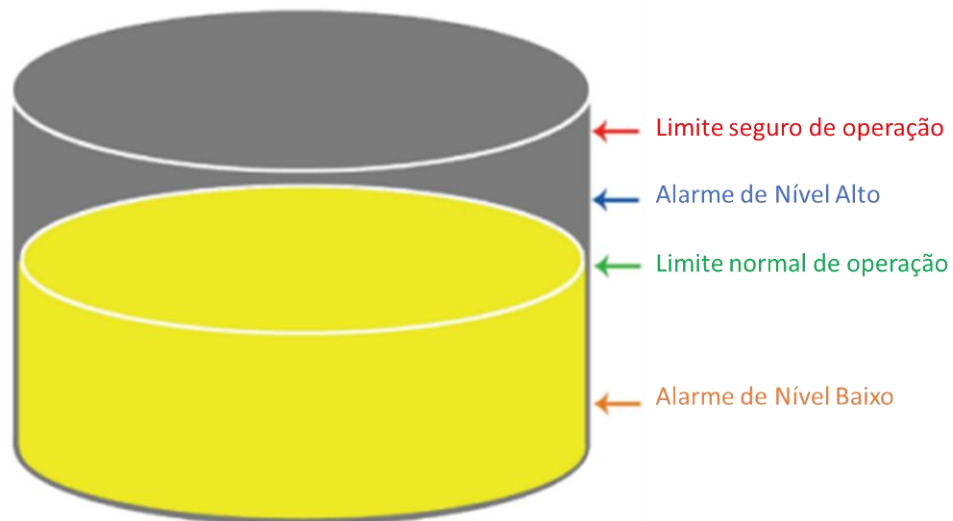


Figura 20 – Exemplo de Limite de Operação Segura para Nível de Tanque
Fonte: API RP 754 (2016)

Quanto às Demandas de Sistemas de Segurança, referem-se às vezes que o sistema foi exigido para evitar uma LOPC ou para atenuar suas consequências. Como a visão é sobre o funcionamento do sistema, o qual pode ser composto por vários dispositivos, quando a demanda for imposta ao sistema, deve-se contar como um único evento, independentemente do número de dispositivos que devem funcionar dentro do sistema. Assim, um PSE Nível 3 é contado para a ocorrência das situações abaixo:

- ativação de um sistema de segurança instrumentado (exceto quando da ativação intencional em testes periódicos);
- ativação de um sistema de desligamento mecânico;
- ativação de um PRD não contabilizados como Nível 1 ou Nível 2. Neste caso, consideram-se também:

- Válvula de segurança - Se a ativação for conhecida, ela deve ser contada.
- Disco de ruptura - Contar cada vez que o disco for substituído, excluindo a manutenção preventiva programada regularmente.
- Dispositivo de Pino de Ruptura - Contar cada vez que um pino é substituído, excluindo a manutenção preventiva programada regularmente.
- *Vent* de deflagração - Contar sempre que o *vent* tiver que ser reposicionado, excluindo a manutenção preventiva programada regularmente.
- *Vents* de Pressão/Vácuo (PV) (por exemplo, em tanques) - Contagem apenas de eventos nos quais a ventilação de PV não funciona. Isto é normalmente indicado por danos no tanque.

Quanto ao indicador de desempenho Nível 4, representa tipicamente o desempenho dos componentes individuais do sistema de barreira e é composto pela disciplina operacional e desempenho do sistema de gestão. Os indicadores a este nível proporcionam uma oportunidade para identificar e corrigir fraquezas de forma isolada no sistema, e assim, evitar as ocorrências de Nível 1 ou 2.

Existem vários tipos de indicadores de desempenho Nível 4. A organização deve estabelecer quais são relevantes para a sua gestão. Como exemplo, a API RP 754 apresenta:

- Avaliações dos Perigos de Processo Concluídas - Cronograma de avaliações e revalidações dos perigos da área de processo concluído por equipes totalmente qualificadas;
- Item de ação de Segurança de Processo encerrado - percentual ou o número de ações de segurança dos processos em atraso. Isso pode incluir itens de investigações de incidentes, avaliações de perigo ou auditorias de conformidade;
- Treinamento concluído dentro do cronograma - percentual de turmas necessárias de treinamento de segurança de processos concluídos com verificação de aprendizado;
- Procedimentos atualizados e precisos - percentual de procedimentos de operação e manutenção requeridos para segurança de processo, avaliados e revisados;
- Conformidade de permissão de trabalho - percentual das permissões de trabalho amostradas que preencheram todos os requisitos. Isso pode incluir a autorização para entrada, trabalho a quente, trabalhos em geral, bloqueio, sinalização etc;
- Inspeção de equipamentos críticos de segurança - percentual de inspeções de segurança dos equipamentos críticos concluídas no prazo. Isso pode incluir vasos de pressão, tanques de armazenamento, sistemas de tubulação, dispositivos de alívio de pressão, bombas,

instrumentos, sistemas de controle, intertravamentos e sistemas de desligamento de emergência, equipamentos do sistema de mitigação e resposta a emergência;

- Deficiência na gestão de equipamentos críticos de segurança - resposta ao resultado das inspeções de segurança de equipamento crítico (por exemplo, não funcional PRD e SIS). Isso pode incluir as devidas aprovações para continuidade de operações seguras, salvaguardas temporárias suficientes e pontualidade dos reparos e substituição;

- Conformidade da Gestão de Mudança e Verificação de Segurança Pré Partida (*Pré Start-up Safety Review - PSSR*) - percentual da amostra de gestão de mudanças e PSSR que preencheram todos os requisitos e padrões de qualidade;

- Conclusão de treinamentos de resposta a emergência - percentual de treinamentos de resposta a emergências concluídos conforme agendado;

- Gestão dos riscos de fadiga - sistemas de gestão de risco de fadiga podem incluir: percentual de horas extras, número de turnos abertos, número de turnos estendidos, número de turnos consecutivos de trabalho, etc.

Um resumo destes indicadores é apresentado no Quadro 5.

Tipo de Indicador Nível 4	Indicadores Sugeridos
Avaliações de riscos de processo completas	Porcentagem de estudos completos no prazo por equipe amplamente qualificada para um período definido, ou
	Contagem de estudos não completos no prazo ou não realizados por equipe amplamente qualificada para um período definido
Ação de segurança de processo encerrada	Porcentagem de ações de segurança de processo em atraso para um período definido
	Contagem cumulativa de ações de segurança de processo em atraso
Treinamentos realizado no prazo	Porcentagem de sessões de treinamento requeridas de segurança de processo que foram completas com verificação de habilidades para um período definido
	Contagem de sessões de treinamento requeridas de segurança de processo com verificação de habilidades que não foram realizadas para um período definido
Procedimentos atualizados e precisos	Porcentagem de procedimentos de manutenção e operação que foram revisados ou analisados para um período definido
	Contagem de procedimentos de manutenção e operação que não foram revisados ou analisados para um período definido
Atendimento a permissão de trabalho	Porcentagem de permissões de trabalho amostradas que atendeu a todos os requisitos para um período definido ou
	Contagem de permissões de trabalho amostradas que não atenderam a todos os requisitos para um período definido

Inspeção de equipamentos críticos de segurança	Porcentagem de inspeções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido
	Contagem de inspeções de equipamentos críticos para segurança não completas dentro do prazo para um período definido
Gerenciamento de deficiências em equipamentos críticos de segurança	Porcentagem de desvios de inspeção de equipamentos críticos de segurança gerenciados consistentemente com as expectativas da companhia para um período definido, ou
	Contagem de desvios de inspeção de equipamentos críticos de segurança não gerenciados consistentemente com as expectativas da companhia para um período definido
Atendimento à Gestão de Mudanças e revisão de segurança pré-operação	Porcentagem de Gestões de Mudanças e revisão de segurança pré-partida realizadas que atendem todos os requisitos da companhia e padrões de qualidade para o período definido, ou
	Contagem de Gestões de mudanças e revisão de segurança pré-partida realizadas que não atendem todos os requisitos da companhia e padrões de qualidade para o período definido
Simulados de Resposta a Emergências executados	Porcentagem de simulados de resposta à emergência completos dentro do período definido, ou
	Contagem de simulados de resposta à emergência que não foram realizados dentro do período definido
Gestão do risco de fadiga	Porcentagem de Horas Extras do período definido, ou
	Contagem de turnos abertos dentro do período definido, ou
	Contagem de turnos estendidos dentro do período definido, ou
	Contagem de turnos consecutivos trabalhados dentro de um período definido, ou
	Contagem das expectativas de gerenciamento de fadiga da companhia que não foram seguidas dentro do período definido

Quadro 5 – Exemplos de Indicadores Nível 4

Fonte: API (2016)

3.4.2.2 Center for Chemical Process Safety – CCPS

O Centro de Segurança de Processos Químicos (*Center for Chemical Process Safety – CCPS*) é uma organização de associação corporativa sem fins lucrativos criado em 1985 pelo Instituto Americano de Engenheiros Químicos (*American Institute Chemical Engineers - AIChE*) o qual aborda assuntos relativos à segurança de processo de instalações envolvidas no manuseio, armazenamento, uso ou processamento e transporte de produtos perigosos. O CCPS é formado por fabricantes, agências governamentais, consultores, academia e seguradoras com o objetivo de melhorar a segurança do processo industrial e reúne um

extenso catálogo de mais de 100 livros e publicações, que promovem o aprendizado e discussões sobre segurança de processo, exploração de novas idéias e desenvolvimento de estudos relevantes para a indústria química e outras com potencial de grandes acidentes (Disponível em: < <https://www.aiscc.org/ccps/about>>. Acessado em: 04 de janeiro de 2018).

Dentre as publicações ressalta-se de grande importância para esta dissertação o livro “Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco” (*Risk Based Process Safety – RBPS*), escrito em 2007 e traduzido para o português em 2014, o qual foi resumido no item 3.3, a “Pesquisa Industrial de Indicadores Proativos de Segurança de Processo” (*Process Safety Leading Indicators Industry Survey*), realizada em 2013 com 43 empresas e a publicação de 2011: “Indicadores Proativos e Reativos de Segurança de Processo (*Process Safety Leading and Lagging Metrics – You don’t improve what you don’t measure*)”.

O livro “Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco” (CCPS, 2014) é um guia para a implantação do sistema de gestão de segurança de processo, pautado no estabelecimento dos 20 elementos de segurança de processo explicitados no item 3.3. Neste guia, para cada elemento é sugerida uma série de indicadores. A lista destes indicadores, que totalizam 316 sugestões, consta no APÊNDICE B.

Na pesquisa industrial realizada em 2013 pelo CCPS, observou-se que há um percentual elevado de empresas que reconhecem o valor de se utilizar indicadores proativos no apoio à gestão da segurança de processo. No entanto a pesquisa também mostrou que a indústria ainda está descobrindo quais indicadores proativos melhor se adaptam ao seu cenário e fornecem mais informações do seu desempenho na prevenção de grandes acidentes. Assim, previu-se que os estudos acerca dessa temática continuarão evoluindo.

Quanto as definições das categorias de métricas possíveis de serem adotadas pelas empresas, há as seguintes divisões (CCPS 2013):

- Métricas “Reativas”: um conjunto retrospectivo de métricas que são baseadas em eventos de segurança de processo (*Process Safety Event – PSE*) que se encontram no limiar da gravidade que devem ser relatados como parte da métrica de segurança de processo em todas as indústrias.

- “Atuações dos Sistemas de Segurança, Eventos de Quase Perdas”: a descrição de um PSE menos grave (isto é, abaixo do limiar para inclusão na métrica reativa industrial) **ou** condições inseguras que ativaram uma ou mais camadas de proteção. Embora esses eventos sejam eventos reais (isto é, métricas “reativas”), eles são geralmente considerados como bons indicadores de condições que possam levar a um acidente mais grave, e, portanto, adotados

por muitas empresas como indicadores proativos. Neste trabalho, as demandas às camadas de proteção serão consideradas indicadores proativos.

- Métricas “Proativas”: um conjunto inovador de métricas que indicam o desempenho dos principais processos de trabalho, disciplina operacional ou camadas de proteção que previnem acidentes.

Estes três tipos de métricas podem ser considerados como as medições em diferentes níveis da pirâmide de segurança de processo referenciada na API 754 (2016) e mostrada na Figura 21. Segundo CCPS (2013), é altamente recomendável que todas as empresas incorporem cada nível de métrica em seu sistema interno de gestão de segurança de processo.

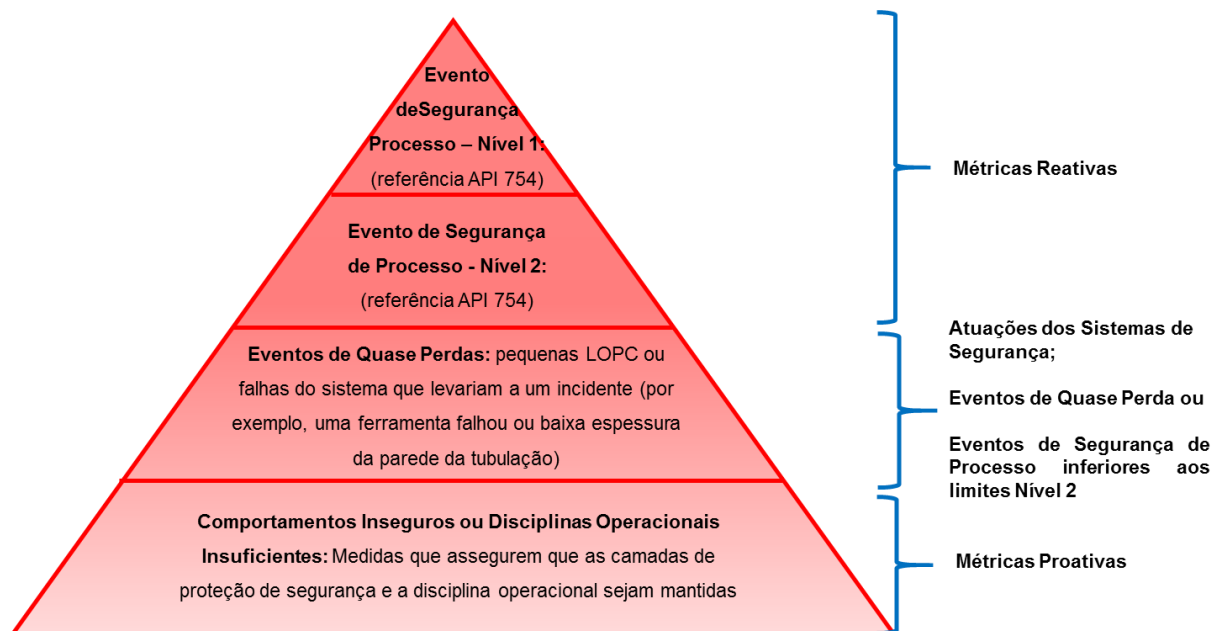


Figura 21 – Pirâmide de Segurança de Processo
Fonte: CCPS (2013), adaptado

O resultado da pesquisa (CCPS, 2013) mostrou que o uso dos indicadores proativos varia por empresa, de um mínimo de três indicadores até 28 indicadores proativos por empresa. Como pode ser observado no Quadro 6, os indicadores proativos Nível 3 são mostrados em vermelho e Nível 4 em azul.

Ordem de Frequência	Indicadores Proativos	Nº de empresas que utilizam o indicador
1	Números de ações de auditorias vencidas e/ou com extensões de prazos aprovadas	34
2	Números de ações de Análises de Perigos de Processo vencidas e/ou com extensões de prazos aprovadas	33
3	Número de inspeções de itens críticos de segurança e de equipamentos de uma planta levantadas durante o período de medição e concluídas no prazo	31
4	Número de itens concluídos de ações de investigação de grandes incidentes	29
5	Atuação do Dispositivo de Alívio de Pressão (<i>Pressure Relief Device - PRD</i>) não considerada como acidente de segurança de processo ou Perda de Contenção Primária (LOPC)	27
6	Demandas dos Sistemas de Segurança	27
7	Treinamento de Posições Críticas da Gestão de Segurança de Processo (<i>Process Safety Management - PSM</i>)	26
8	Procedimentos Atualizados/Precisos	25
9	Ativação de Sistema Instrumentado de Segurança	24
10	Excursões de Limites Operacionais Seguros	21
11	Ativação do Sistema Mecânico de Desligamento	20
12	Número de questões regulatórias (com força de lei) vencidas e/ou com extensão aprovada	20
13	Inspeção de Contenção Primária ou Resultados de Testes Fora dos Limites Aceitáveis	18
14	Avaliação de Competências de Formação (treinamento)	17
15	Percentual de Gestão de Mudanças (<i>Management of Change - MOC</i>) auditadas que satisfizeram todos os aspectos do procedimento de MOC da unidade	17
16	Percentual de Horas-extras	14
17	Não cumprimento dos procedimentos / práticas de trabalho seguras	13
18	Percentual de mudanças auditadas que utilizaram o procedimento de GM da unidade antes de se realizar a mudança	13
19	Procedimentos claros, concisos e incluindo o conteúdo exigido	12
20	Tempo em que a planta está em produção com itens de segurança das instalações ou equipamentos críticos em estado de falha, conforme identificado por inspeção ou como resultado de uma pane	7
21	Treinamento sobre os Riscos de Fadiga	7
22	Número de turnos de trabalho prolongados	5
23	Porcentagem de startups, após alterações realizadas na planta de processo, onde há problemas de segurança relacionados com as alterações encontradas durante o re-comissionamento e startup	5

Quadro 6 – Indicadores Nível 3 e Nível 4 da pesquisa CCPS

Fonte: CCPS (2013)

Ainda em relação à pesquisa realizada pelo CCPS (2013), 28 empresas responderam à pergunta sobre as métricas que optaram por descartar por não sentirem que levariam a um melhor desempenho. O resultado da experiência dessas empresas pode ser observado no Quadro 7:

MÉTRICAS DESCARTADAS
Gestão de Risco de Fadiga
Número de Gestões de Mudanças concluídas
Custos de manutenção
Número de Auditorias realizadas pelos contratantes
Número de resultados das Auditorias
Razão entre ordens de serviços de emergência em equipamentos críticos para a segurança pelo total de ordens de serviços
Tempo médio para conclusão de investigações de incidentes
Presença nos Comitês relacionados com a Gestão da Segurança de Processo

Quadro 7 – Métricas descartadas
Fonte: CCPS (2013)

Apesar de terem sido descartadas, as métricas do Quadro 7 serão consideradas no estudo.

Das 33 empresas que responderam à pergunta sobre indicadores proativos que estão sendo considerados para o futuro, vinte e nove afirmaram que estão favoráveis à mudança do painel de métricas. O Quadro 8 aponta quais novas métricas estão em estudo para implantação pelas empresas.

NOVAS MÉTRICAS CONSIDERADAS
Atividades de Manutenção Preventiva que apresentam uma deficiência
Gestão de alarmes, incluindo alarmes falsos e alarmes desabilitados
Tempo de presença da liderança sênior no campo
Medir o desempenho de Camadas Independentes de Proteção
Relatório de eventos de quase perdas de Segurança de Processo
Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, número de fechadas, tempo para encerramento)
Gestão de Risco de fadiga
Cultura de Segurança de Processo
Métricas de Níveis 3 e 4
Melhoria na qualidade das medidas utilizadas atualmente
Monitoramento de procedimentos de qualidade
Qualidade das investigações de incidentes

Quadro 8 – Novas métricas consideradas
Fonte: CCPS (2013)

A publicação sobre Indicadores Proativos e Reativos de Segurança de Processo (CCPS, 2011), apresenta uma seção de indicadores proativos potenciais, relacionados a aspectos importantes do sistema de gestão da Segurança que podem fornecer uma indicação da degradação da eficácia desses sistemas, para que ações corretivas sejam tomadas e restaurem a eficácia dessas barreiras antes de ocorrer qualquer evento de perda de contenção. Recomenda-se que todas as companhias adotem indicadores proativos, incluindo a medição da cultura de segurança de processo. O Quadro 9 apresenta a relação de indicadores proativos e de quase perdas sugeridos pelo CCPS (2011).

Tipo	Métricas Proativas Potenciais
Integridade Mecânica	A. (Número de inspeções de itens críticos de segurança da planta e equipamentos planejadas durante o período de medição e atendidos sem atraso / Número total de inspeções de segurança de itens críticos de segurança da planta e equipamentos planejadas durante o período de medição) x 100%.
	B. (Período de tempo que a planta está em produção com itens de segurança críticos ou equipamentos da planta em estado de falha, que foi identificado pela inspeção ou como resultado de quebra / Período de tempo que a planta está em produção) x 100%
Acompanhamento de Ações	(Número de itens de ação de segurança vencidos (atrasados) / número total de itens de ação) x 100%.
	(Número de itens de ação de auditoria vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de auditoria em andamento não vencidos) x 100%
	(Número de itens de ação de análise de riscos de processo vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de análise de riscos de processo) x 100%
	(Número de itens de ação de investigação de acidentes vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de investigação de acidentes) x 100%
	(Número de itens de ação de análise de riscos de processo vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de análise de riscos de processo ativos (em andamento) ou abertos) x 100%
Gestão de Mudanças	A. Porcentagem de gestões de mudança por amostragem que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças da unidade
	B. Porcentagem de mudanças identificadas que utilizaram o procedimento de Gestão de Mudanças antes de efetuar a mudança
	C. Porcentagem de partidas que seguiram as mudanças da planta nas quais não ocorreram problemas relacionados às mudanças durante o recomissionamento ou a partida
Treinamento e Competência em Segurança de Processo	A. Treinamento para posições (cargos/funções) críticas para a gestão de segurança de processo (Número de pessoas que completaram o treinamento planejado dentro do prazo / Número total de pessoas para realizar o treinamento de gestão de segurança de processo planejado)
	B. Avaliação de competência (eficácia) do treinamento (Número de pessoas que completaram com sucesso o treinamento planejado de gestão de segurança de processo na primeira tentativa / Número total de pessoas para realizar o treinamento de gestão de segurança de processo com avaliação de atendimento planejado para o período)
	C. Falha no atendimento a procedimentos ou práticas seguras de trabalho (Número de atividades críticas de segurança observadas nas quais todos os passos do procedimento de segurança do trabalho relevantes não foram atendidos / Número total de atividades críticas observadas) x 100%

Cultura de Segurança	Sugerido pelo " <i>British Petroleum Baker Panel Report</i> "
Procedimentos de Operação e Manutenção	A. Procedimentos atualizados e acurados (sem erro) (Número de procedimentos operacionais e de manutenção revisados / Número de procedimentos que precisam ser revisados ou atualizados durante o período de medição) x 100%.
	B. Procedimentos claros, concisos e com conteúdo requerido incluso (Número de procedimentos operacionais e de manutenção revisados pelo conteúdo / Número total de procedimentos operacionais e de manutenção) x 100%.
	C. Confiança nos procedimentos (Número de operadores e técnicos de manutenção que acreditam que os procedimentos estão atualizados, exatos e eficazes / Número total de operadores e técnicos de manutenção afetados pelo procedimento) x 100%.
Gestão do Risco da Fadiga	A. Educação em risco de fadiga (Número de empregados atingidos, treinados nas causas, riscos e potenciais consequências da fadiga / Número total de empregados atingidos) x 100%.
	B. Porcentagem de Hora Extra (média, "top 10%") (Número de Hora Extra / Número total de horas trabalhadas padrão durante o período avaliado) x 100% por pessoa
	C. Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado
Quase Perdas	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para <i>flare</i> ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior
	Falha da abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para <i>flare</i> ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior
	Atuação de sistema instrumentado de segurança quando variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectada. <ul style="list-style-type: none"> - ativação de intertravamento de pressão alta em reator de polietileno para cessar a reação/desligar a alimentação - parada de compressor de um intertravamento de nível alto na sucção do tambor
	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer momento em que um sistema instrumentado falha em sua operação conforme projetado quando há uma demanda no sistema
	<ul style="list-style-type: none"> • O número de vezes que o sistema de parada mecânica é acionado para funcionar por um sinal válido, tendo ou não uma resposta
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeção ou teste de não-conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram previamente com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis baseados em medições de espessura da parede
	<ul style="list-style-type: none"> • Excursão (pontos fora do limite) de parâmetros tais como pressão, temperatura, fluxo fora da "janela" de operação remanescente dentro dos limites de segurança de processo
	<ul style="list-style-type: none"> • Excursão de parâmetros de processos além de pontos de controle críticos pré estabelecidos ou aqueles para os quais parada de emergência ou intervenção é indicado
	<ul style="list-style-type: none"> • Operações fora dos parâmetros de projeto • Reação fora de controle não esperada ou anormal dentro ou não dos parâmetros de projeto

Quadro 9 – Métricas proativas potenciais

Fonte: CCPS (2011)

3.4.2.3 U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board – CSB

O CSB é uma agência federal norte americana independente encarregada de investigar acidentes químicos industriais para encontrar suas causas e após propor recomendações. As causas geralmente envolvem deficiências nos sistemas de gerenciamento de segurança, falhas de equipamentos, manutenção de instalações, erros humanos, reações químicas imprevistas, requisitos regulatórios e treinamentos. A agência não emite multas ou citações, mas faz recomendações para plantas, agências reguladoras, organizações industriais e grupos trabalhistas. O congresso norte americano projetou o CSB para ser não-regulatório e independente de outras agências para que assim suas investigações possam, quando apropriado, rever a eficácia dos regulamentos e a aplicação da regulamentação (Disponível em: <http://www.csb.gov/about-the-csb/mission>. Acessado em: 09 de janeiro de 2015).

O CSB iniciou seus trabalhos em 1998 e, em 20 anos, realizou mais de 130 investigações com quase 800 recomendações emitidas e produziu 68 videos simuladores dos acidentes, para que as mensagens sejam mais facilmente assimiladas e conseqüentemente o aprendizado mais eficaz.

Sobre a abordagem de indicadores de segurança de processo, o CSB não especifica quais as empresas devem usar, mas é notória a quantidade de investigações que apontam deficiências relacionadas à gestão desses indicadores. Por exemplo, na investigação da explosão da refinaria em *Texas City* em 2005, o CSB recomendou que o API e o *United Steelworkers* (sindicato) desenvolvessem um padrão para novos indicadores proativos (*leading indicators*) de segurança de processo, a fim de identificar tendências antes das graves ocorrências. Citou o pioneirismo do setor de energia nuclear no uso de indicadores proativos de segurança (CSB, 2007). O API desenvolveu tal padrão, que foi o API RP 754 em 2010. No relatório do acidente da plataforma *Deepwater Horizon (Blowout do Poço de Macondo)* no Golfo do México em 2010, o CSB recomendou que, assim como nas estatísticas de segurança ocupacional, também fosse dedicado esforços para coletar, medir e melhorar os indicadores de desempenho em segurança de processo (CSB, 2016).

Assim, fica clara a importância que a agência ressalta quanto à adoção dos indicadores proativos e específicos para segurança de processo.

3.4.2.4 National Energy Board – NEB

O Conselho Nacional de Energia (*National Energy Board* – NEB) é o órgão regulador canadense estabelecido em 1959 para construção e operação de dutos, dentre outras responsabilidades. Iniciado em 2012, desenvolve ações para promover a segurança e proteção ambiental, exigindo que as empresas regulamentadas que possuem ou operam oleodutos e gasodutos relatem anualmente resultados de desempenho. O Conselho exige que a indústria de dutos use sistemas de gerenciamento para antecipar, prevenir, gerenciar e mitigar problemas que possam afetar a segurança e meio ambiente. Considera que o uso de medidas de desempenho é um elemento necessário de um sistema de gestão pois reúne informações consistentes e comparáveis para melhoria contínua (Disponível em: < <https://www.neb-one.gc.ca/bts/whwr/rspnsblt/index-eng.html/>>. Acessado em 15 de fevereiro de 2018).

Atualmente, o Conselho exige que todas as empresas informem as liberações de substâncias perigosas e ferimentos graves. Essas medidas reativas fornecem uma visão histórica do desempenho das empresas reguladas. Já as novas medidas de desempenho que são apresentadas no Quadro 10 são consideradas medidas proativas. Intenciona-se combinar medidas proativas e reativas para obter uma visão geral da eficácia das empresas no cumprimento dos objetivos do programa do sistema de gestão. As medições proativas requeridas pelo NEB estão descritas no Quadro 10.

Tipo	Indicadores
I - Medidas de Desempenho de Gestão de Segurança	
1. Inspeções de Segurança nas Instalações	O número total de inspeções de instalações realizadas <i>versus</i> o número total de inspeções de instalações planejadas.
2. Ações Corretivas e Preventivas	O número total de ações corretivas e preventivas concluídas em relação ao número total de ações corretivas e preventivas identificadas para o ano civil para: a. operações e manutenções; e b. construção
3. Quase Perdas	O número total de quase acidentes examinados por uma pessoa competente em relação ao número total de quase acidentes reportados por: a. dutos da empresa; e b. contratados.
II - Medidas de Desempenho de Segurança Patrimonial (não será analisado)	

III - Medidas de Desempenho da Gestão de Emergências	
1. Exercícios de Resposta de Emergência	O número total de exercícios de resposta a emergências realizados <i>versus</i> o número total de exercícios de resposta a emergências planejados para cada um dos seguintes tipos: a. treinos; b. exercícios de mesa; c. exercícios funcionais; e d. exercícios completos.
2. Comunicação	O número de atividades de articulação conduzidas <i>versus</i> o número de atividades de articulação planejadas.
3. Treinamento e Competência	O número total de funcionários e contratados da empresa identificados como tendo uma função e responsabilidades durante uma emergência <i>versus</i> o número total de funcionários da empresa e empreiteiros que tenham treinamento atualizado para desempenhar suas funções de gerenciamento de emergência esperadas e responsabilidades
4. Coordenação de atividades operacionais	O número total de funcionários e contratados da empresa que participaram de atividades de emergência e exercícios de resposta <i>versus</i> o número total de funcionários e contratados da empresa, identificado como tendo um papel e responsabilidade em uma emergência
IV - Medidas de Desempenho da Gestão da Integridade	
1. Condição do Duto	O número total de recursos identificados pela inspeção em linha para investigação de campo (de acordo com critérios do programa de gerenciamento de integridade) <i>versus</i> o número total de defeitos reparados por métodos permanentes ou temporários, ou mitigados por redução de pressão a. para os seguintes perigos: i. perda de espessura; e ii. amassamentos; e b. para trincas com uma profundidade maior que 40% da espessura nominal da parede da tubulação.
2. Inspeção de Equipamentos	A. O número total de inspeções de tanques <i>versus</i> : a. o número total de tanques; e b. o número total de inspeções programadas de tanques por: i. inspeção do pessoal de rotina; e ii. inspeção de manutenção certificada. B. O número total de inspeções de válvula de linha principal <i>versus</i> : a. o número total de válvulas da linha principal; e b. o número total de inspeções de válvula de linha principal programadas por: i. inspeção do pessoal de rotina; e ii. inspeção de manutenção certificada.
3. Inspeção da tubulação da instalação	A. Estações de Bombas de Líquidos: O número total de estações de bomba onde a tubulação foi inspecionada <i>versus</i> o número total de estações de bombas onde a tubulação foi programada para ser inspecionada por: i. inspeção do pessoal de rotina; e ii. inspeção de manutenção certificada B. Estações de Compressores de Gás O número total de estações de compressão onde a tubulação foi inspecionada <i>versus</i> o número total de estações de compressão onde a tubulação estava programada para ser inspecionada: i. inspeção do pessoal de rotina; e ii. inspeção de manutenção certificada

4. Eficácia da inspeção de instalações	<p>A. Instalações de Líquidos O número total de incidentes reportáveis em instalações de líquidos <i>versus</i> o número total de instalações de líquidos.</p> <p>B. Instalações de Gás O número total de incidentes reportáveis nas instalações de gás em relação ao número total de instalações de gás.</p>
5. Avaliação dos Perigos do Gasoduto	<p>Os quilômetros de dutos que foram avaliados para um risco de integridade <i>versus</i> os quilômetros de dutos que são suscetíveis ao risco de integridade antes de qualquer forma de mitigação.</p> <p>Para cada duto, o método de avaliação de risco de integridade deve ser relatado para as seguintes categorias:</p> <ol style="list-style-type: none"> perda de espessura; rachaduras; interferência externa; material, fabricação ou construção; e análise geotécnica e meteorológica
6. Paradas para Controle de Perigo	<p>O número total de desligamentos de um segmento ou instalação de dutos para proteger o público, a propriedade e o meio ambiente como resultado de:</p> <ol style="list-style-type: none"> emergência; precaução (ou seja, um alarme falso); reparo não planejado; e testes, manutenção ou reparo de integridade planejados.
V - Informações de Inspeção de Integridade	
(sem indicadores de segurança atribuídos)	
VI - Medidas de Desempenho da Proteção Ambiental (não será analisado)	
VII - Medidas de Desempenho de Prevenção de Danos	
1. Conscientização Pública de Dutos	<p>A. O número total de atividades não autorizadas pelos contratados <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos contratados.</p> <p>B. O número total de atividades não autorizadas pelos municípios <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos municípios.</p> <p>C. O número total de atividades não autorizadas por proprietários de terras <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos proprietários de terras.</p> <p>D. O número total de atividades não autorizadas por outras pessoas em comparação com o número total de permissões concedidas a outros.</p>

Quadro 10 – Métricas NEB

Fonte: NEB (2014)

3.4.3 Abordagem da Segurança de Processo na América Latina e Caribe

3.4.3.1 *Regional Association of Oil, Gas and Biofuels Sector Companies in Latin America and the Caribbean – ARPEL*

A ARPEL é uma associação sem fins lucrativos que reúne empresas e instituições do setor de petróleo, gás e biocombustíveis na América Latina e no Caribe, cujo objetivo principal é contribuir ativamente para a integração da indústria e o crescimento competitivo e para o desenvolvimento de energia sustentável na região, com 35 companhias membros (Disponível em: < <https://arpel.org/about/>>. Acessado em: 04 de janeiro de 2018).

Na área de segurança, possui banco de dados de acidentes a partir de 2010. O manual “*Safety Benchmarking in the Oil and Gas Industry in Latin America and the Caribbean*” (ARPEL, 2018) fornece definições, procedimentos e instruções para as empresas do setor de petróleo e gás que coletam e relatam dados de segurança para a ARPEL. O manual dispõe de um capítulo sobre Segurança de Processo que resume definições e classificações dos eventos de segurança do processo baseados no relatório CCPS “*Process Safety Leading and Lagging Metrics*” (CCPS, 2011) e API RP754 (API, 2016). O manual, neste capítulo acerca de Segurança de Processo, orienta utilizar indicadores Nível 1 e Nível 2 da API RP 754, ou seja, indicadores reativos. No entanto, há também um capítulo intitulado “Indicadores Proativos de Segurança”, que apresenta dois indicadores: um referente a observações de segurança em tarefas planejadas (que inclui a identificação de perigos e o gerenciamento de riscos durante o desempenho normal das tarefas) e o outro sobre horas de treinamento em segurança. Estes dois indicadores não utilizam exclusivamente dados de segurança de processo, mas podem ser customizados para esta finalidade.

Em 2017 foi publicado o relatório “*Process Safety Incidents Benchmarking –in the oil and gas industry in Latin America and the Caribbean- Data 2016*” (ARPEL, 2017), que demonstra o desempenho em segurança de processo em 15 empresas participantes. Os indicadores compilados foram apenas os indicadores de Nível 1 e Nível 2 (identidade do indicador da API RP 754), ou seja, somente indicadores reativos. Nesse relatório a ARPEL explicita a intenção de progredir com os trabalhos para a definição e geração de relatórios de indicadores proativos (Nível 3 e Nível 4), que estão na parte inferior da pirâmide de segurança da Figura 19.

3.4.4 Abordagem da Segurança de Processo na Europa e Australásia

3.4.4.1 United Kingdom Health and Safety Executive – UK HSE

O órgão Executivo de Segurança e Saúde do Reino Unido (*United Kingdom Health and Safety Executive – UK*) - HSE é o órgão responsável pela regulação e fiscalização da saúde, segurança e bem-estar no local de trabalho e pela pesquisa de riscos no trabalho na Grã-Bretanha. Disponível em: < <http://www.hse.gov.uk/aboutus/hse-story.htm>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017. O HSE desenvolve trabalhos tanto na área da segurança ocupacional quanto de segurança de processo.

Este elaborou uma série de publicações chamadas “*Health and Safety Guidance - HSG*”. Nesse conjunto de obras há o *HSG 254*, intitulado “*Developing process safety indicators: A step-by-step guide for chemical and major hazard industries*”. O guia *HSG 254* (HSE, 2006) fornece um passo a passo para as indústrias químicas e de alto potencial de risco elaborarem indicadores de segurança de processo.

De acordo com Alnashwan (2012), este guia foi o primeiro a introduzir os conceitos de monitoramento proativo, em que a resposta de desempenho acontece antes de um evento indesejado e o monitoramento reativo, que envolve a identificação e classificação de eventos indesejáveis, e propôs a utilização de indicadores que monitorassem estas duas situações.

Segundo Cabete (2014), os indicadores proativos focam em sistemas críticos de segurança de maneira a garantir a sua contínua efetividade e também servem para verificar se as atividades estão sendo realizadas de acordo com os padrões exigidos pela legislação, indústria e própria companhia. Já os indicadores reativos requerem a investigação e a classificação de acidentes (de alta e baixa consequência) para identificação de pontos de melhoria do sistema, indicando a falha de alguns sistemas críticos de segurança ou mesmo a inexistência de algum.

O guia *HSG 254* sugere que sejam elaborados indicadores para monitorar inspeções no local de trabalho, observações de segurança, investigações de acidentes e partes mais importantes do sistema de controle de riscos (mudanças na planta, inspeções e manutenções, treinamentos, sistema de emergência, permissão para trabalho).

O exemplo trabalhado no guia mostra o passo a passo que foi aplicado para desenvolver um conjunto de indicadores de segurança do processo para um *site* de armazenamento de produtos químicos, como mostra a Figura 22. Este *site* é semelhante à área estudada objeto desta dissertação, o que muda é o produto perigoso utilizado no processo.

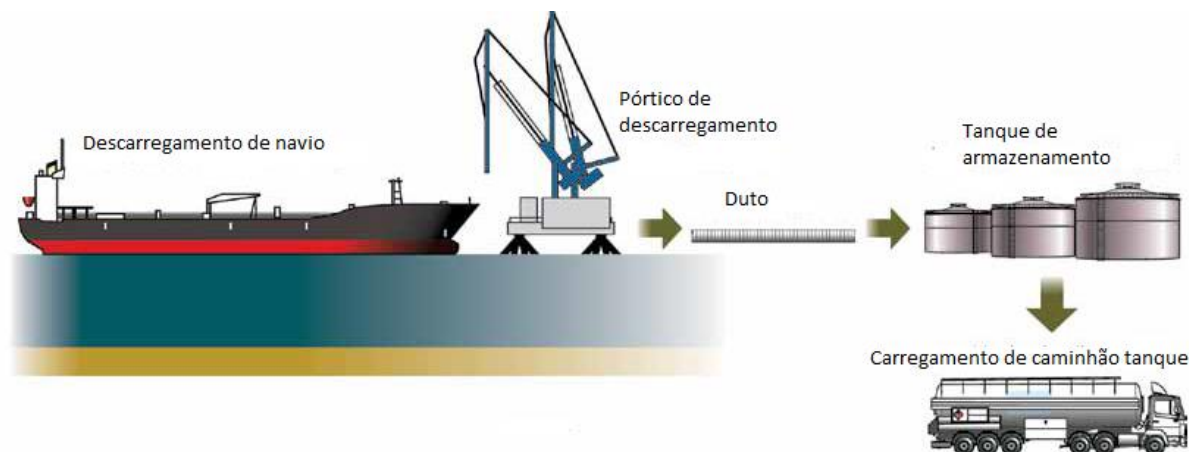


Figura 22 – Processo de transferência e armazenamento de produto químico
Fonte: HSE (2006)

No exemplo trabalhado a empresa opera 24 horas por dia uma planta de armazenamento de produtos químicos líquidos, que são recebidos por navio e descarregados próximos ao estuário. O produto é transferido para o *site* por meio de tubulações fixas que atravessam um campo privado e uma pequena via pública. A transferência do navio para a costa é realizada através de pórticos articulados com conexão de mangueira flexível e o enchimento do caminhão tanque é com braço fixo com algum carregamento inferior usando linhas flexíveis. Existe produção de nitrogênio no local e os serviços públicos incluem um fornecimento de gás natural. Substâncias altamente inflamáveis, tóxicas e corrosivas são armazenadas no local.

Foram aplicados os seis passos instruídos no guia e após análise chegou-se à conclusão dos principais perigos e medidas de controle, conforme apresentado no Quadro 11:

Principais Perigos	Sistemas de Controle de Riscos
Desgaste	Inspeção e manutenção
	Competência dos funcionários
	Mudanças na planta, inclusive as temporárias
	Projeto da planta
Corrosão	Inspeção e manutenção
	Competência dos funcionários
	Procedimentos operacionais
	Comunicação
	Mudanças na planta
	Projeto da planta
Danos	Competência dos funcionários (inclusive contratados)
	Procedimentos operacionais
	Permissão para trabalho
	Transporte no local de trabalho
	Inspeção e manutenção
	Projeto da planta
Pressurização acima/abaixo	Competência dos funcionários
	Procedimentos operacionais
	Instrumentação e alarmes
	Comunicação
	Inspeção e manutenção
Incêndio e explosão	Permissão para trabalho
	Inspeção e manutenção (especialmente equipamentos elétricos)
	Competência dos funcionários
	Procedimentos operacionais
	Mudanças na planta
	Projeto da planta
	Aterramento

Enchimento excessivo	Competência dos funcionários
	Procedimentos operacionais
	Instrumentação e alarmes
	Comunicação
Liberação acidental	Competência dos funcionários
	Procedimentos operacionais
	Permissão para trabalho
	Comunicação
Preparo para emergência	Para os cenários listados acima, é importante mitigar as consequências de uma perda de contenção. Este sistema de controle de risco é, portanto, incluído na lista geral de sistemas de controle.

Quadro 11 – Perigos x Medidas de Controle
Fonte: HSE (2006)

Após a identificação dos perigos e sistemas de controle, foram identificados os elementos críticos desses sistemas e sugerida uma série de indicadores potenciais, a partir dos quais foi feita uma seleção final com a adoção de critérios de prioridade. Tais critérios consideraram a mensurabilidade dos dados para o indicador, a importância da informação obtida, a detecção, etc. E assim o exemplo trabalhado no guia chegou à seguinte conclusão de portfólio de indicadores, conforme Quadro 12:

Controle de Riscos	Potenciais Indicadores Proativos
Inspeção e manutenção	Porcentagem de equipamentos /plantas críticas para segurança que operam dentro das especificações quando inspecionados
	Porcentagem de inspeções de equipamentos e plantas críticas para segurança realizadas conforme planejamento
	Porcentagem de ações de manutenção identificadas que foram atendidas em um período de tempo específico
	Porcentagem de tendência de falha executada conforme planejamento
Capacitação da equipe	Porcentagem da equipe envolvida na transferência de produto que possui o nível de competência necessário para o sucesso das operações de transferência e armazenamento de produtos
Procedimentos operacionais	Porcentagem das tarefas críticas de segurança para as quais os procedimentos operacionais escritos cobrem o escopo correto (ações e tarefas chave incluindo ações de emergência) e/ou com detalhamento suficiente
	Porcentagem de procedimentos que estão claramente escritos e de fácil entendimento
	Porcentagem de procedimentos que são analisados e revisados dentro do período definido

Instrumentação e alarmes	Porcentagem de instrumentos e alarmes críticos para segurança que indicam corretamente as condições de processo
	Porcentagem de instrumentos e alarmes críticos para segurança ativados em um ponto pré-estabelecido desejado (<i>set point</i>)
	Porcentagem de testes funcionais dos instrumentos e alarmes críticos para segurança realizados conforme planejamento
	Porcentagem de ações de manutenção corretiva das falhas dos instrumentos e alarmes críticos para segurança realizados conforme planejamento
Mudança na planta	O escopo e a definição da sistemática de mudanças na planta é especificado adequadamente
	Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual uma avaliação de risco adequada foi realizada antes da mudança
	Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual mudanças/resultados foram documentados
	Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual autorização foi concedida antes da implementação
	Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual foi conduzida uma verificação pós-mudança
Projeto da Planta	Porcentagem de equipamentos e plantas associados com a transferência de produtos que atende os códigos e normas atuais
	No comissionamento: Porcentagem de itens críticos de segurança do equipamento ou planta que atendem os padrões de projeto especificados
	Em períodos determinados: Porcentagem dos itens críticos de segurança do equipamento ou planta que atende aos atuais códigos e padrões do projeto
Comunicação	Porcentagem de operações de transferência de produto onde a confirmação da verificação pré-transferência foi adequadamente comunicada
	Porcentagem de operações de transferência de produto na qual a confirmação da integridade da rota, conexões realizadas, válvulas abertas, etc foram adequadamente comunicadas
	Porcentagem de operações de transferência de produto na qual a autorização para o início da transferência foi dada com sucesso antes de seu começo
	Porcentagem de operações de transferência produto na qual a confirmação do início e da taxa de transferência foram feitas com sucesso antes da transferência iniciar
	Porcentagem de verificação de integridade das contenções realizadas durante as trasferências
	Porcentagem da verificação pós-transferência estabelecidas para confirmar que as bombas pararam e as válvulas se encontram isoladas ou fechadas

Permissão para trabalho	O escopo e a definição da sistemática de permissão de trabalho foi adequadamente especificado
	Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais os perigos, riscos e medidas de controles foram adequadamente especificados
	Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais o período de tempo para completar a tarefa é especificado
	Porcentagem de trabalhos conduzidos de acordo com as condições da permissão de trabalho e nos quais a finalização do trabalho foi demonstrada
Disposições para emergências	Porcentagem de sistemas de paradas / isolamentos que atuaram dentro dos padrões desejáveis quando testados
	Porcentagem de vezes que as bombas de combate a incêndio iniciaram automaticamente e pressurizaram o sistema quando o alarme foi testado
	Porcentagem de equipes/contratados que tomam a ação correta num evento de emergência
	Porcentagem de equipes/contratados treinados em atuação em emergência
	Porcentagem de exercícios de emergência realizados conforme planejamento
Aterramento	Porcentagem de plantas sob risco nas quais há aterramento
	Porcentagem de planta crítica para a segurança na qual a impedância do sistema de aterramento atende ao especificado

Quadro 12 – Indicadores Proativos Potenciais
Fonte: HSE (2006)

Como dito anteriormente, o sistema apresentado no exemplo do guia HSG254 é bem semelhante ao processo operacional existente no segmento de negócio objeto desta dissertação. Assim, tais indicadores exemplificados no guia devem ter sua aplicabilidade analisada no capítulo 5.

3.4.4.2 Organization for Economic Co-Operation and Development – OECD

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organization for Economic Co-operation and Development – OECD*) é uma organização intergovernamental com representantes de 30 países da América do Norte, Europa, Ásia, Pacífico e também a Comissão Europeia que se reúnem para coordenar e harmonizar as políticas, discutir questões de interesse mútuo e trabalhar em conjunto para responder a problemas internacionais. A maior parte do trabalho da OECD é realizada por mais de 200 especialistas, comitês e grupos de trabalho compostos por delegados dos países membros (Disponível em: < <http://www.oecd.org/about/>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017). Os Comitês e grupos

de trabalho são atendidos pelo secretariado da OECD, que é organizado em direções e divisões. Uma destas divisões é a *Environmental, Health and Safety* – EHS que publica documentos relativos a questões de meio ambiente, saúde e segurança, organizados em séries. A série Acidentes Químicos contém o “*Guidance on Developing Safety Performance Indicators*” publicado em 2003, e revisado em 2008. Nesta última revisão, o documento original foi dividido em dois guias: um destinado a órgãos governamentais e comunidade e outro para indústrias. O *Guidance on Developing Safety Performance Indicators for Industry* (OECD, 2008) é aplicável em qualquer empresa que utiliza, produz, armazena, transporta, descarta ou manipula substâncias perigosas, incluindo empresas que utilizam produtos químicos na fabricação de outros produtos. Especificamente, o guia auxilia as empresas a entenderem se os riscos de grandes acidentes estão sendo gerenciados adequadamente, ou se os controles estão deteriorados a um nível inaceitável, identificando problemas previamente, antes de uma falha catastrófica. Além de evitar falhas no sistema e analisar o potencial de acidentes dispendiosos, ao adotarem uma abordagem proativa para o gerenciamento de riscos, as companhias também se beneficiam em termos de eficiência empresarial, pois os mesmos indicadores que revelam se os riscos estão sendo controlados podem, muitas vezes, mostrar se as condições de operação estão sendo otimizadas.

Segundo este guia (OECD, 2008), estabelecer e implementar um programa de indicadores de segurança de processo pode levar a outras melhorias em saúde, segurança e desempenho ambiental pois:

- ajuda a aumentar a conscientização sobre questões de segurança, saúde e meio ambiente entre os funcionários;
- fornece um meio para verificar se os objetivos estão sendo atendidos (incluindo requisitos legais e outros, políticas corporativas, objetivos da comunidade) e se esses objetivos são realistas;
- fornece uma base para decidir sobre a alocação de recursos relacionados à segurança (incluindo financeiros e humanos).

Segundo OECD (2008), as questões-chave de preocupação podem se originar de apontamentos de causas raízes de relatórios de análises de acidentes, por exemplo, se a revisão dos relatórios indicar vários acidentes relacionados a mudanças recentes em equipamentos, processos e / ou pessoal, sugere – se que indicadores sejam usados para avaliar o processo de gerenciamento de mudanças da instalação. Outro *input* para a seleção de indicadores pode ser advindo de inspeções nas instalações, por exemplo, numa inspeção são identificados produtos perigosos incompatíveis armazenados no mesmo local, indicando a

falta de controle do inventário. Assim, sugere-se o desenvolvimento de indicadores relacionados à comunicação interna de informações de segurança, identificação de perigos e avaliação de riscos.

Assim como abordado no Capítulo 2, o guia diferencia indicadores de métricas. Segundo OECD (2008), depois de ter identificado os indicadores de interesse, é necessário decidir as "métricas" apropriadas. De acordo com OECD (2008) métrica é a abordagem pela qual os dados de segurança serão compilados e relatados para uso em um indicador. Os dados de segurança fornecem os insumos para o desenvolvimento de indicadores, já as métricas definem a maneira como os dados são usados para avaliar e agir no desempenho de segurança.

O capítulo 3 do guia (OECD, 2008) fornece um portfólio de questões para análise, para as quais são possíveis formatar indicadores, considerando os seus problemas mais críticos na empresa. O portfólio está dividido em seções e subseções e possuem objetivos bem definidos, conforme pode ser observado no APÊNDICE C.

3.4.4.3 International Association of Oil & Gas Producers – IOGP

Em 2011, a Associação Internacional de Produtores de Óleo e Gás (*International Association of Oil & Gas Producers – IOGP*) publicou o relatório 456 - *Process Safety - Recommended Practice on Key Performance Indicators*. O relatório OGP 456 (2011) descreve a aplicação prática de um sistema de indicadores de desempenho em segurança de processo. Foi baseado nas recomendações da API RP 754 em sua primeira versão redigida em 2010 e reproduz os indicadores reativos e proativos desta norma.

Em 2016, após a segunda edição da API RP 754, a IOGP publicou uma suplementação ao trabalho realizado em 2011: "*Process Safety – Leading key performance indicators – Reported 556*" (IOGP 556), com o intuito de orientar as empresas na seleção e implementação de indicadores proativos de segurança de processo que avaliem a saúde das barreiras de proteção que gerenciam o risco de grandes acidentes. O guia difere as barreiras de proteção entre barreiras de *hardware* e barreiras humanas. As barreiras de *hardware* são as contenções primárias, equipamentos de processo e sistemas de engenharia projetados para evitar uma liberação descontrolada e não intencional de produtos perigosos e foram divididos nas seguintes categorias:

Categoria 1: Integridade estrutural;

Categoria 2: Contenção de processo;

Categoria 3: Controle de Ignição;

Categoria 4: Sistemas de detecção;

Categoria 5: Sistemas de proteção - incluindo sistemas de dilúvio e de proteção contra fogo;

Categoria 6: Sistemas de desligamento (*shutdown*);

Categoria 7: Resposta de Emergência;

Categoria 8: Equipamentos de suporte à vida - incluindo sistemas de evacuação.

Já as barreiras humanas são as que dependem das ações de pessoas capazes de realizar atividades para evitar eventos de liberação de produto perigoso e para mitigar consequências de tais eventos.

Categoria 1: Operação de acordo com os procedimentos:

- Permissão para trabalho;
- Isolamento de equipamentos;
- Substituição e inibição de sistemas de segurança;
- Troca de turno, etc;

Categoria 2: Vigilância, vistoria de operadores e inspeção de rotina;

Categoria 3: Autorização de equipamentos temporários e móveis;

Categoria 4: Recebimento ou reinício de instalações ou equipamentos

Categoria 5: Resposta aos alarmes de processo e condições anormais

Categoria 6: Resposta a emergências.

O guia orienta que as companhias identifiquem suas barreiras chave para selecionar os indicadores proativos e recomenda três insumos para esta seleção:

- Entrada proativa com base em análises de risco para confirmar a relação de barreiras de controle do processo e elementos do sistema de gerenciamento de riscos;
- Entrada reativa baseada no aprendizado de causas de acidentes de processo e outros eventos de alto potencial e auditorias do sistema de segurança de processo;
- Entrada de aprendizagem externa que considera a experiência e as melhores práticas compartilhadas na indústria de petróleo e gás ou em outras indústrias, muitas vezes como resultado da investigação de acidentes.

O guia suplementar da IOGP (2016) não estabelece os indicadores que devem ser implementados, mas sugere como devem ser escolhidos e exemplifica alguns indicadores, como mostrado no Quadro 13.

Grupo A – Pequenos vazamentos e liberações
(por se tratarem de indicadores reativos, não serão abordados)
Grupo B Desafios para os sistemas de segurança
a) excursões (pontos fora dos limites) dos limites de segurança operacionais
b) Demandas dos Sistemas de Segurança que pode ser definido com maior especificidade para monitorar
• ativação do sistema mecânico de parada
• ativação do dispositivo de alívio de pressão
• bom controle de anormalidades
• ativação de um Sistema Instrumentado de Segurança (SIS)
c) sistemas de segurança que falharam sob demanda que podem ser monitorados separadamente:
• sistemas de prevenção tais como alívio e isolamento
• sistemas de mitigação tais como alarmes, controle de ignição e supressão
d) Média (e/ou máxima) taxa de alarme que poderia incluir a resposta humana pela adição de:
• número médio de alarmes por operador de painel de controle
• número de turnos de operador de console excedendo um limite de alarme/horas
• Realização no prazo de inspeções de itens da planta e equipamentos projetados para prevenir Perda de Contenção Primária (LOPC)
• detecção de vazamentos e programa de reparos realizados no prazo com redução de taxa de vazamento
• Educação/conscientização dos riscos de fadiga
• treinamento para posições (cargos) críticos na segurança de processo
• avaliação de competência
Grupo C - Atendendo as fragilidades (vulnerabilidades) em outras barreiras de equipamentos
• Número de não conformidades em equipamentos críticos de segurança identificados através de manutenção/inspeção
Grupo D - Melhorias na efetividade de outras barreiras humanas
• não-conformidades de procedimentos operacionais, Permissão para Trabalho (PTW) ou processos correlatos
• modificações temporárias continuando mais que o previsto
• mudanças implementadas sem Gestão de Mudanças (MOC) ou Revisão de Segurança Pré-Operação (PSSR)
• eventos relacionados a fadiga
• realização de treinamentos específicos ou testes de competência
• auditorias realizadas ou outras verificações do processo de Gestão de Mudanças (MOC) ou Permissão Para Trabalho (PTW)
• realização de diálogos de segurança / avaliação de risco da tarefa
• monitoramento de Horas Extras e turnos estendidos
• garantia de que o número adequado de funcionários esteja presente em todos os turnos

Quadro 13 – Exemplos de Indicadores IOGP 556
Fonte: IOGP (2016)

O Guia IOGP 556 também apresenta uma pesquisa realizada pelo IOGP em 2014, semelhante à pesquisa realizada pelo CCPS em 2011, com 20 empresas de diversas localidades (com representação da América do Norte, Europa, Oriente Médio e Australásia), incluindo multinacionais integradas, empresas nacionais e médias empresas de exploração e produção de petróleo. O objetivo da pesquisa foi averiguar o uso de indicadores Nível 3 e Nível 4 pelas empresas, com base em uma listagem fornecida de indicadores, agrupados em 7 tipos. Destes indicadores, os que foram tipicamente categorizados como Nível 3 estão destacados em vermelho na terceira coluna do Quadro 14 e o restante categorizado no Nível 4. O Quadro 14 apresenta a quantidade de empresas que utilizam o indicador listado.

Tipo do Indicador	Indicador	Nº empresas que usam o indicador
Desafios para os sistemas de segurança/quase perdas de segurança de processo	• demandas nos sistemas de segurança	15
	• ativação do dispositivo de alívio de pressão	13
	• inspeção/testes em contenção primária (resultados fora dos limites aceitáveis)	13
	• ativação do sistema mecânico de parada	13
	• ativação de um Sistema Instrumentado de Segurança (SIS)	12
	• excursões (pontos fora dos limites) dos limites de segurança operacionais	11
	• sistemas de segurança que falharam na demanda	10
	• bom controle de incidentes e outras situações anormais	10
Manutenção da integridade mecânica	Realização no prazo de inspeções de itens da planta e equipamentos projetados para prevenir Perda de Contenção Primária (LOPC)	14
	Número de não conformidades em equipamentos críticos de segurança identificados através de manutenção/inspeção	9
	Tempo de inatividade da planta devido a falhas de instalações ou equipamentos relacionadas à segurança de processo	4
Acompanhamento de ações	Ações vencidas provenientes de investigações de acidentes	14
	Ações vencidas oriundas de estudos de segurança (ex. Estudo de Análise de Riscos)	13
	Ações vencidas provenientes de auditorias	13
	Ações vencidas relacionadas a questões de regulamentação / conformidade	10
Gestão de Mudanças	Auditorias de Gestão de Mudanças em que todos os aspectos do procedimento de gestão de mudanças do site foram cumpridos	9
	Reinício da planta, após mudanças, em que nenhum problema de segurança relacionado às mudanças foi encontrado durante a recomissionamento ou reinício	2

Treinamento, competência e capacitação da força de trabalho em Segurança de Processo	Treinamento para posições (cargos) críticos na segurança de processo	6
	Avaliação de competência	4
	Não conformidades relacionadas a procedimentos / práticas seguras de trabalho	4
Gestão do risco de fadiga	Horas extras trabalhadas	4
	Educação/conscientização dos riscos de fadiga	2
	Turnos estendidos	2
Procedimentos de Operação e Manutenção	Procedimentos atualizados e precisos	4
	Procedimentos claros, concisos e com conteúdo necessário	3

Quadro 14 – Indicadores Nível 3 e Nível 4 da pesquisa IOGP
Fonte: IOGP (2016)

3.4.4.4 Institution Chemical Engineers – IChemE

A Instituição de Engenheiros Químicos - IChemE é uma organização global de membros profissionais voltada para engenheiros químicos, bioquímicos e de processos e outros profissionais destas áreas. Possui uma participação superior a 44.000 membros distribuídos em 120 países, majoritariamente no Reino Unido, Malásia e Austrália (Disponível em: < http://www.icheme.org/about_us.aspx>. Acessado em: 20 de dezembro de 2017).

Em 2015, o Centro de Segurança da IChemE publicou um guia para seleção de métricas proativas de segurança de processo (*Lead Process Safety Metrics – selecting, tracking and learning 2015*). Tais métricas foram desenvolvidas a partir de seis elementos funcionais de segurança de processo, partindo-se da premissa de que uma gestão eficaz em segurança de processo exige liderança nestes elementos:

- conhecimento e competência;
- engenharia e projeto;
- sistemas e procedimentos;
- segurança;
- fatores humanos, e
- cultura

No Quadro 15 há a seleção de métricas para cada elemento de gestão de segurança de processo da IChemE.

Elementos	Métricas
Conhecimento e competência	Conformidade com os requisitos de competência dos papéis (responsabilidades) relacionados à segurança de processo
Engenharia e projeto	Desvios dos elementos críticos de segurança
	Desvios de curto prazo dos elementos críticos de segurança
	Gestões de mudanças abertas dos elementos críticos de segurança
	Demanda dos elementos críticos de segurança
	Falhas das Barreiras sob demanda
Sistemas e Procedimentos	Inspeções dos equipamentos críticos de segurança realizadas versus planejadas
	Falhas das barreiras quando testadas
	Danos à contenção primária detectados em teste/inspeção
	Postergação da manutenção dos equipamentos críticos de segurança (postergação de manutenção corretiva aprovada seguida de avaliação de risco)
	Procedimentos operacionais temporários abertos
	Verificação de permissões de trabalho realizadas conforme planejadas
	Permissão de trabalho não conforme
	Número de simulados de resposta à emergência relacionados à segurança de processo planejados
Garantia	Número de auditoria de segurança de processo planejado
	Número de não conformidades encontradas nas auditoria de segurança de processo
Fatores Humanos	Observações de atendimento aos procedimentos críticos
	Alarmes críticos por hora por operador
	Duração dos alarmes
Cultura	Itens de segurança de processo abertos
	Número de interações de segurança de processo que ocorrem

Quadro 15 – Métricas IChemE

Fonte: IChemE (2015)

3.4.4.5 Australian Petroleum Production & Exploration Association – APPEA

A Associação Australiana de Produção e Exploração de Petróleo – APPEA é a principal representação nacional da indústria australiana de exploração e produção de petróleo e gás. Possui cerca de 60 empresas associadas exploradoras de petróleo e gás e produtores ativos na Austrália e mais 140 empresas associadas que fornecem bens e serviços nesse ramo. Uma das atribuições da APPEA é garantir condições regulatórias e comerciais que permitam às empresas membros operarem de forma segura (Disponível em: < <https://>

www.appea.com.au/about-appea/>. Acessado em 09 de fevereiro de 2018). Nesse contexto, a APPEA formou em 2012 um grupo de trabalho chamado “*Stay Together For Safety – STFS*”, que em 2014 e 2015 focou seus esforços nos estudos da segurança de processo e prevenção de grandes acidentes. Em 2016 o STFS publicou o manual “*Process Safety – A Good Practice Guide*”, que estabelece 55 indicadores agrupados em temas conforme Regras de Ouro (“*Golden Rules*”) de segurança de processo estabelecidas na APPEA em momento anterior. As Regras de Ouro foram implementadas com base na IOGP *Report 459* e foram implementadas ao longo de muitos anos para segurança Ocupacional em atividades de alto risco: segurança no trânsito, atividades de escavação, espaço confinado, trabalho em altura e movimentação de cargas. Algumas regras de ouro são comumente aplicáveis na esfera da Segurança Ocupacional e da Segurança de Processo: permissão para trabalho, gerenciamento de mudanças, dispositivos de segurança e isolamento. Para tratar exclusivamente de segurança de processo, a estrutura e a abordagem adotadas para as novas regras de ouro foram organizadas de acordo com as etapas do ciclo de vida do projeto (da exploração até a desativação): perfuração e poços, engenharia e projeto, construção e montagem, comissionamento e *startup*, operação e manutenção e descomissionamento. Em uma esfera acima de todas as regras, há a regra de ouro Cultura de Segurança que aborda o comportamento seguro para evitar acidentes. Os indicadores de segurança de processo estabelecidos na APPEA foram baseados no guia “*Lead Process Safety Metrics – selecting, tracking and learning 2015*” publicado pelo *ICHEME Process Safety Centre*. O Quadro 16 mostra as sugestões de métricas para indicadores estabelecidos pela APPEA.

Fase Ciclo de Vida da Instalação	Possíveis Indicadores
Cultura de Segurança	Pessoal alerta aos sinais de perigo - eles identificam, debatem e conscientemente agem sobre eles
	Pessoal empoderado para parar o trabalho se não for seguro.
	Pessoal preocupado com a complacência de reprodução de sucesso
	Pessoal empoderado para desafiar se uma cultura de negação está ocorrendo (uma atitude que é refletida por: "Isto não acontece aqui", uma tendência para descartar sinais de alerta intermitentes, uma suposição de que o aviso os sinais são normais ou são seguros até serem provados perigosos)
Perfuração e Poços	Número de desvios para controle de poços e especificação dos equipamentos críticos de teste e operação
	Número de desvios identificados nas verificações das barreiras de proteção
	Percentual de conformidade com os requisitos de competência de função do controlador de poço
	Número de auditorias relacionadas à segurança do processo
	Número de ações corretivas concluídas
	Conformidade com procedimentos críticos de segurança

Engenharia e Projeto	Número de fatalidades potenciais dentro e fora da instalação do cenário de pior do caso, da Análise de Riscos de Processo
	Número de mudanças de projeto de requisitos de operação e manutenção de equipamentos críticos de segurança
	Conformidade com os requisitos de competência relacionados à segurança do processo para o pessoal de projeto
	Número de comentários incorporados no projeto proveniente de lições fundamentais aprendidas com o desempenho operacional pós-projeto anterior
	Número de não conformidades encontradas nas auditorias de segurança de processo no projeto
	Número de ações de segurança de processo abertas relacionadas à engenharia e projeto na entrega
	Número de revisões de segurança independente no projeto concluídas
	Número de desvios dos padrões de projeto na entrega
Construção e Montagem	Verificações de Permissão para Trabalho de construções e montagens realizadas conforme planejado
	Número de auditorias / verificações realizadas e taxa de falhas encontradas
	Conformidade com os requisitos de documentação de entrega
	Número de itens da lista de tarefas prioritárias abertas na entrega de um projeto
	Número de não conformidades levantadas (limpeza, atraso, retrabalho)
	Número de incidentes em que a Gestão de Mudanças é um fator contribuinte
	Número de testes de aceitação de fábrica e no site concluídos dos elementos críticos de segurança
Commissionamento e <i>startup</i>	Conformidade com requisitos de verificação de barreira de risco de atividades perigosas simultâneas
	Número de itens abertos de lista de tarefas críticas / prioritárias no <i>startup</i>
	Número de desligamentos durante partida
	Conformidade com os requisitos de documentação de entrega
	Intervalo de tempo desde a confirmação do <i>status</i> de alinhamento e isolamento
	Gerenciamento efetivo de alarmes e status do processo
	Número de procedimentos operacionais temporários
	Número de pessoal que cumpre os requisitos de competência
	Número de equipamentos temporários instalados
	Número de incidentes em que a Gestão de Mudanças é um fator contribuinte

Operação e Manutenção	Demanda em equipamentos críticos de segurança; Falha no cumprimento do padrão de desempenho de teste / inspeção
	Conformidade com procedimentos críticos por observação; Falha na execução de teste
	Número de ações corretivas decorrentes de revisões de desvios de limites de operação seguros
	Número de interações do sistema de segurança do processo impactadas pelo planejamento de operações simultâneas
	Número de emergências relatadas de segurança de processo na perfuração
	Alarmes críticos por hora; Alarmes permanentes
	Número de oportunidades de melhoria implementada relacionadas às lições de segurança do processo
	Elementos Críticos de Segurança - Aferimentos de manutenção / inspeção
	<i>Backlogs</i> de manutenção
	Número / qualidade de permissões de Permissão para Trabalho conforme versus plano
	Número de Auditoria de segurança de processo / itens de auditoria aberta
	Número de Eventos de Processo de Segurança que poderiam resultar em acidente grave
	Conformidade com os requisitos de competência relacionados a Segurança de Processo
	Número de alterações ou equipamentos temporários expirados
	Número de incidentes em que a Gestão de Mudança é um fator contribuinte
Descomissionamento e Shutdown	Número de não conformidades encontradas nas auditorias de segurança do processo
	Número de testes de gás conforme
	Número de deficiências de isolamento identificadas nas auditorias de segurança do processo
	Número de auditorias de segurança do processo para planejar
	Conformidade com os requisitos de competência em segurança do processo
	Número de desvios em equipamentos críticos de segurança
	Número de procedimentos operacionais temporários abertos
	Auditorias de permissão de trabalho para planejar
	Número de Eventos de Processo de Segurança que poderiam resultar em acidente grave

Quadro 16 – Métricas APPEA
Fonte: APPEA (2015)

3.4.4.6 Workplace Safety and Health Council – WSH

O Conselho de Segurança e Saúde no Trabalho (*Workplace Safety and Health Council - WSH*) foi estabelecido em 2008 em Singapura e é composto por líderes das principais indústrias, governo, sindicatos e profissionais da área jurídica, seguros e campos acadêmicos em prol do desenvolvimento de estratégias para elevar os padrões de segurança em Singapura, em conjunto com as ações do Ministério do Trabalho (*Ministry of Manpower - MOM*) (Disponível em: <<https://www.wshc.sg/wps/portal/>>. Acessado em 09 de fevereiro de 2018).

Em se tratando de indicadores de segurança de processo, o WSH elaborou em 2012 o guia “*Workplace Safety and Health Guidelines – Process Safety Performance Indicators*” em atendimento à estratégia nacional do WSH 2018 de reduzir as taxas de acidentes, com destaque nos acidentes de segurança de processo, devido à sua natureza catastrófica e à necessidade de enfatizá-los dentro do sistema de gestão das empresas, que tradicionalmente focam a segurança ocupacional.

O guia elaborado pelo WSH utilizou como base a API RP 754 e as diretrizes do CCPS e elencou 41 possíveis indicadores de segurança de processo, conforme Quadro 17, para serem selecionados pelas empresas de acordo com a sua natureza de negócio e operações. A itemização numérica em azul mostra os indicadores proativos segundo a WSH (2012) e na cor vermelha tem-se os indicadores reativos, segundo o mesmo órgão. No entanto, neste trabalho serão considerados indicadores reativos às taxas de liberação de produtos perigosos de sua contenção primária (LOPC), o que configuraria um acidente de processo. Os demais indicadores, que visam se antecipar aos acidentes de processo, serão tratados nesta dissertação como proativos. Assim, para efeitos desta pesquisa, apenas o item número 33 se configura como indicador reativo. Os demais, apesar de serem eventos reais, serão considerados proativos.

Nº	Elemento	Indicador
1	Informação de Segurança de Processo	Porcentagem de ficha de dados de segurança disponíveis e atuais para os produtos potencialmente perigosos
2		Porcentagem da documentação de segurança do processo disponível, <i>as-built</i> e atual
3		Porcentagem de documentos de segurança de processo com responsáveis identificados
4	Análise de Perigos do Processo	Porcentagem de Análise de perigos/riscos do processo ou revisão concluída conforme plano
5		Nº de itens de ação das Análises de perigos/riscos do processo abertos e atrasados
6		Porcentagem de processos analisados pela Análises de perigos/riscos do processo e documentados
7	Procedimentos Operacionais	Porcentagem de procedimentos revisados conforme cronograma
8		Número de vezes que o fluxo ou transferência de material no sistema de processo não ocorre conforme planejado devido a procedimentos operacionais incorretos / pouco claros
9		Porcentagem de atividades críticas de segurança documentados
10		Percentual de Aderência de campo aos Procedimentos operacionais padrão

11		Porcentagem de funcionários envolvidos no reporte de condições inseguras de segurança do processo e / ou quase acidentes
12	Participação dos trabalhadores	Porcentagem de funcionários diretos / operacionais / técnicos envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeção de segurança pré-partida (<i>startup</i>), auditoria, análise de riscos do processo, inspeções, etc.)
13		Percentual de empregados envolvidos em sugestões de melhoria de segurança de processos ou implementação de projetos
14	Treinamento	Porcentagem de treinamentos identificados concluídos de acordo com o plano
15		Porcentagem avaliação de eficácia do treinamento
16		Porcentagem de cargos com necessidades de treinamento identificadas e planejadas
17	Contratados	Porcentagem de empregados contratados avaliados em conformidade com os padrões de habilidade
18		Porcentagem de desempenho de segurança e saúde de contratados avaliados
19		Porcentagem de quase acidentes e acidentes envolvendo contratados por ano
20		Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho
21	Inspeção de segurança Pré-Partida	Número de itens de ação identificados nas inspeções de segurança pré-partida abertos e seu nível de criticidade
22		Porcentagem de equipamentos comissionados com inspeções de segurança pré-partida
23	Integridade Mecânica	Porcentagem de equipamentos / instrumentos críticos de segurança em atraso para manutenção preventiva, inspeções, calibrações, etc. no período
24		Porcentagem de tarefas em que o procedimento de manutenção padrão não foi seguido quando inspecionado
25		"Porcentagem de aderência à manutenção preventiva, calibrações e inspeções "
26		Porcentagem de equipamentos que exigem manutenção de falhas
27		Número de vezes que os dispositivos de segurança foram acionados, mas não funcionaram durante a operação normal
28	Permissão de Trabalho à Quente	Porcentagem de autorizações de trabalho a quente emitidas onde riscos e medidas de controle foram adequadamente especificados
29		Porcentagem de trabalho realizado de acordo com condições permitidas
30	Gestão de Mudanças	Número (e porcentagem) de gestão de mudanças temporárias vencidas (atrasadas)
31		Número (e porcentagem) de mudanças sem aplicação da sistemática de gestão de mudança
32		Número de acidentes e quase acidentes em que a deficiência na gestão de mudança é considerada um fator contribuinte
33	Investigação de Acidentes	Taxa de acidentes de segurança de processo
34		Porcentagem de investigações de quase acidentes / acidentes iniciado e completado dentro de um prazo acordado
35		Porcentagem de ações corretivas concluídas / fechadas no tempo

36		Percentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências
37	Planejamento e Resposta a Emergência	Percentagem de simulados de emergência concluídos conforme cronograma
38		Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência
39		Porcentagem de ações corretivas decorrentes de exercícios de emergência concluídas conforme programado
40	Auditoria de conformidade	Percentagem de auditorias internas realizadas conforme planejado
41		Porcentagem de ações corretivas concluídas no prazo esperado

Quadro 17 – Indicadores WSH

Fonte: WSH (2012)

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA METODOLÓGICA

Em seu sentido mais geral, método significa a ordem que se deve imprimir aos diferentes processos necessários para atingir um objetivo ou um resultado desejado. Em ciência, método é o conjunto de processos que devem ser empregados na investigação e demonstração da verdade (CERVO et al, 1975). Com este intuito, o de investigar os assuntos relativos à segurança de processo e o de demonstrar o uso de indicadores para análise de seu desempenho como balizador para ações preventivas de acidentes de processo, é que foi desenvolvida esta dissertação.

Segundo Gil (2002), há muitas razões que determinam a realização de uma pesquisa. No entanto, podem ser classificadas em dois grandes grupos: razões de ordem intelectual e razões de ordem prática.

As primeiras decorrem do desejo de conhecer pela própria satisfação de conhecer. As últimas decorrem do desejo de conhecer com vistas a fazer algo de maneira mais eficiente ou eficaz. Tendo em vista a abordagem de Gil (2002), esta pesquisa se enquadra no grupo razões de ordem prática, pois busca encontrar propostas de solução para elucidar o desempenho em segurança de processo e por fim evitar grandes acidentes.

Esta visão se assemelha às taxionomias de tipos de pesquisa apresentadas por Vergara (1998) que propõe a utilização de dois critérios básicos:

1. quanto aos fins;
2. quanto aos meios.

Assim, semelhante à classificação de ordem prática proposta por Gil (2002), quanto aos fins, apresentado por Vergara (1998), a pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois esta é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos. Tem, portanto, finalidade prática, ao contrário da pesquisa pura, motivada basicamente pela curiosidade intelectual do pesquisador e situada, sobretudo, no nível da especulação.

Quanto aos meios de intervenção apresentados por Vergara (1998), pode-se classificar em pesquisa de campo, por se tratar de uma investigação empírica realizada no local onde ocorre o fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo.

Silva e Menezes (2005), também apresentam muitas formas de se classificar as pesquisas. Esta classificação pode ser realizada sob o ponto de vista da natureza da pesquisa, sob a forma de abordagem do problema, sob o ponto de vista dos objetivos da pesquisa e sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos.

Sob o ponto de vista da natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois busca gerar conhecimentos de aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Continuando a classificação apresentada por Silva e Menezes (2005), sob o ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta pesquisa é quali-quantitativa, em que há a interpretação e descrição de fenômenos do processo e a atribuição de significados. Qualitativo pois usa julgamento subjetivo de especialistas e quantitativo pois é aplicada uma ferramenta quantitativa para ranquear os indicadores proativos organizar e preparar os dados para análise.

Quanto aos objetivos, Silva e Menezes *apud* Gil (2005) possibilitam classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Neste caso, esta pesquisa é do tipo exploratória pois objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo explícito. Realiza o levantamento bibliográfico e aborda experiências práticas do problema pesquisado, com análise de exemplos que estimulam a compreensão.

Ainda sob a abordagem de Silva e Menezes *apud* Gil (2005) sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos, esta pesquisa é classificada como bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica pois utiliza-se das contribuições de diversos autores sobre os assuntos abordados nesta dissertação, como segurança de processo e grandes acidentes ocorridos na história, com base em livros, artigos, periódicos, bases de dados e internet. E, estudo de caso, assim como proposto por Vergara (1998) anteriormente na taxionomia estudo de campo, pois, segundo Gil (2002), envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento, bem como investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real (YIM, 2001).

De forma a ilustrar as classificações desta pesquisa descritas anteriormente, podem ser observadas as figuras 23 e 24.

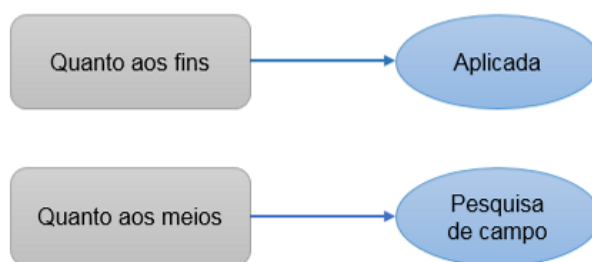


Figura 23 – Classificação da pesquisa segundo Vergara (1998)

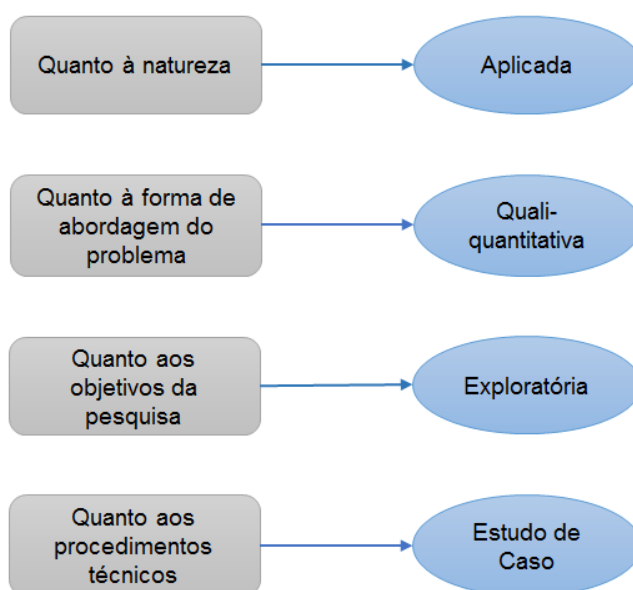


Figura 24 – Classificação da pesquisa segundo Silva e Menezes (2005) e Gil (2002)

4.2 ESTRUTURA METODOLÓGICA

A estrutura metodológica para alcançar os objetivos definidos no capítulo 1 é constituída pelas seguintes etapas:

- Descrever a instalação industrial escolhida;
- Pesquisar no referencial teórico os indicadores proativos de segurança de processo a serem aplicados na indústria de petróleo;
- Estruturar a base de dados inicial de indicadores proativos de segurança de processo a partir do referencial teórico estudado;

- Definir os critérios a serem utilizados para seleção de um conjunto de indicadores proativos de segurança de processo em instalações de armazenamento e transporte dutoviário de petróleo e derivados;
- Aplicar os critérios definidos para criar uma base de dados de indicadores proativos de segurança de processo a ser estudada;
- Selecionar grupo de especialistas;
- Aplicar um método *fuzzy* para determinação do grau de importância dos especialistas e de cada indicador proativo de segurança de processo;
- Desenvolver um painel de indicadores proativos de segurança de processo a serem aplicados na instalação industrial estudada;
- Desenvolver ferramenta para coleta e análise dos dados dos indicadores proativos de segurança de processo.

5 DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA METODOLÓGICA

5.1 DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS

5.1.1 Indústria do Petróleo

A indústria do petróleo compreende o conjunto de atividades econômicas relacionadas com a exploração, desenvolvimento, produção, refino, processamento, transporte, importação e exportação de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos e seus derivados (Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018).

Esta indústria pode ser dividida em segmentos, de acordo com a natureza de suas atividades, sendo: *upstream*, *midstream* e *downstream*, segundo ABNT NBR ISO 20815 (2017), como pode ser detalhado a seguir:

Upstream: categoria de negócios da indústria do petróleo que envolve exploração e produção (ABNT, 2017).

Midstream: área de negócios envolvendo os setores de processamento, armazenamento e transporte da indústria do petróleo, citam-se os dutos de transporte, terminais, processamento e tratamento de gás (ABNT, 2017).

Downstream: processo da cadeia de produção mais comumente utilizado na indústria do petróleo para descrever processos após a produção. (ABNT, 2017). A ANP em seu glossário (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>, acessado em: 06 de janeiro de 2018), aplica o termo *downstream* às atividades de refino do petróleo bruto, processamento do gás natural em plantas de gasolina, transporte e comercialização/distribuição de derivados. A ANP em seu glossário cita os conceitos de *Upstream* e *Downstream*, sendo o *Upstream* semelhante à definição da ABNT NBR ISO 20815 (2017) e o *Dowstream* como descrito anteriormente.

Segundo Cabete (2014), embora possam existir os diversos segmentos de negócio em uma mesma companhia, e conseqüentemente englobados pelo mesmo sistema de gestão, os riscos associados a cada um possuem peculiaridades. Desta forma, de maneira a se monitorar mais adequadamente o desempenho em segurança de processo de uma companhia, faz-se necessário desenvolver painéis de indicadores de segurança de processo customizados para as diferentes áreas de negócios.

Como pode ser observado, esta dissertação foi desenvolvida com foco em terminais e dutos de transporte de petróleo e derivados, que estão inseridos no segmento *midstream*, segundo a ABNT NBR ISO 20815 (2017), conforme definição anterior. As instalações objeto do estudo compreendem os terminais, os dutos de transporte e transferência e pontos de atracação de navio petroleiro (pér e monoboia).

5.1.2 Dutos de Transporte e Transferência de Petróleo e Derivados

O transporte de fluidos por meio de dutos é registrado desde antigas civilizações, como por exemplo, quando da utilização de aquedutos, para transporte de água, em meio às dificuldades geográficas do solo, observa Neiva (1993).

Segundo Neiva (1993), foi no ano de 1864 que se iniciaram as primeiras mobilizações para construções de oleodutos, logo após a primeira perfuração ocidental de poço de petróleo nos EUA. Os oleodutos possibilitaram maior rapidez na entrega do petróleo até navios, terminais, refinarias, substituindo o transporte de barris em carroças (como pode ser visto na Figura 25), economia, com redução de tarifas para o transporte por meio deste novo modal e segurança, com a diminuição da exposição de trabalhadores no transporte de petróleo.

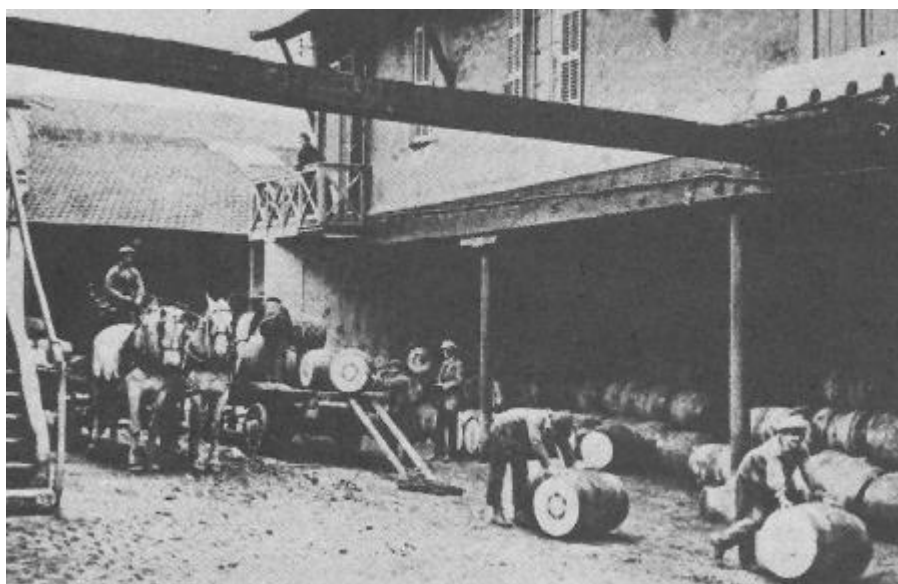


Figura 25 – Barris utilizados no transporte de petróleo no século XIX
Fonte: Neiva, 1993

Segundo ANP, em seu glossário (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>, acessado em: 06 de janeiro de 2018), duto é a designação genérica de instalação constituída por tubos ligados entre si, destinados ao transporte ou transferência de fluidos, entre as fronteiras de unidades operacionais geograficamente distintas. Já a designação de oleoduto refere-se ao duto terrestre ou marítimo, de transporte ou transferência, que movimentam petróleo, líquidos de gás natural, condensado, derivados líquidos de petróleo e gás liquefeito de petróleo.

Observa-se que na definição de oleoduto distinguem-se os termos transporte e transferência, a saber: os oleodutos de transporte são aqueles que movimentam petróleo, seus derivados e biocombustíveis em meio ou percurso considerado de interesse geral; já os dutos de transferência são aqueles em que a movimentação de petróleo, seus derivados e biocombustíveis ocorre em meio ou percurso considerado de interesse específico e exclusivo do proprietário ou explorador das facilidades, conforme Lei nº 12490/2011 (BRASIL, 2011).

Há também a especificação de oleoduto portuário, para os dutos que interligam pontos de atracação (pier, cais, monoboias e quadro de boias) às instalações, como pode ser observado na Figura 26.



Figura 26 – Oleodutos Portuários

Fonte: ANP (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos/terminais-de-petroleo-e-combustiveis-liquidos>>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2018)

5.1.3 Terminais de Petróleo e Derivados

De acordo com Neiva (1993), os terminais servem de conexão entre os navios petroleiros e os oleodutos, os quais são instalações adequadas às operações de transferência de carga dos navios para terra e vice-versa, ou entre navios. Em mar aberto, o sistema de amarração dos navios petroleiros aos terminais geralmente é feito em ponto único,

monoboias, que permitem condições mais seguras de amarração, e vem substituindo o sistema de quadro de boias. Em locais abrigados, a amarração dos navios é feita em píeres ou cais.

A ANP define terminais como instalações utilizadas para recebimento, expedição e armazenagem de biocombustíveis, petróleo e derivados líquidos, inclusive GLP. Estes podem ser terrestres, lacustres ou aquaviários (*onshore e offshore*), incluindo-se as chamadas Unidades *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTES) (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>, acessado em: 06 de janeiro de 2018).

A produção de petróleo *offshore e onshore* é transportada dos campos aos terminais ou até as refinarias diretamente. Os combustíveis líquidos produzidos nas refinarias podem ser entregues diretamente às distribuidoras por dutos de transferência ou enviados para outros terminais por modal dutoviário ou aquaviário.

Os terminais marítimos, fluviais ou lacustres são um conjunto de instalações destinadas ao embarque ou desembarque de petróleo ou gás natural, contendo monoboia, quadro de boias, píer de atracação ou cais acostável, podendo esse terminal incluir ainda tanques em terra para armazenamento de petróleo ou vasos e tubulações pressurizados para armazenamento de gás natural comprimido ou liquefeito (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>, acessado em: 06 de janeiro de 2018), como pode ser visto na Figura 27.



Figura 27 – Terminal Marítimo

Fonte: ANP (disponível em: < <http://www.anp.gov.br/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos/terminais-de-petroleo-e-combustiveis-liquidos>>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2018

A Figura 28 mostra uma síntese do processo de atracação do navio petroleiro em píer para descarregamento de petróleo e conseguinte armazenamento da carga em tanques de um terminal aquaviário.

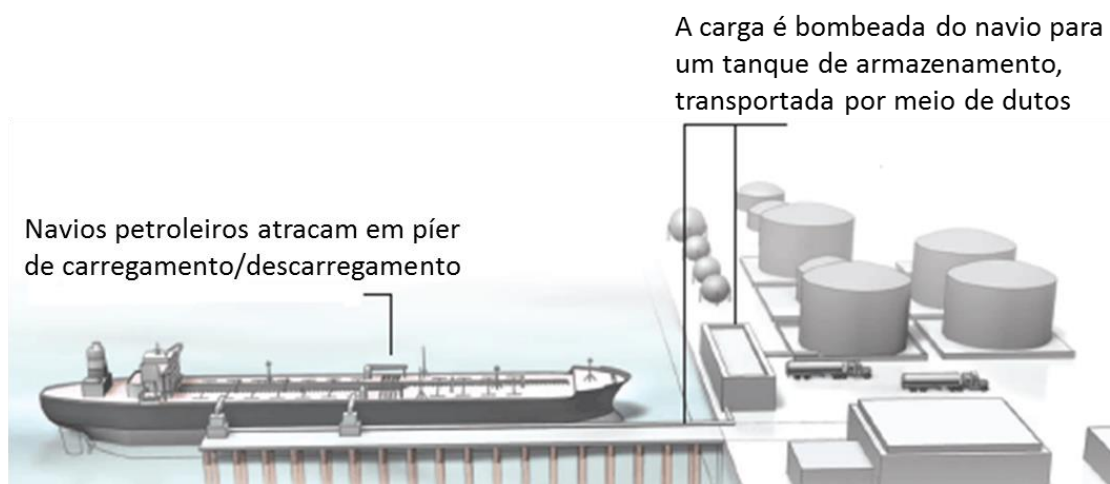


Figura 28 – Processo descarregamento de navio e armazenamento de petróleo
 Fonte: NBCNews (2013), adaptado

As Figuras 29 e 30 mostram a atracação do navio petroleiro em uma monoboia para carregamento ou descarregamento de petróleo e derivados. Nestes casos, o petróleo é transportado por meio de um mangote flutuante na seção entre o navio e a monoboia. Na seção entre a monoboia e o terminal, o transporte é feito por meio de dutos submarinos. O armazenamento do produto em terra é feito em tanques. O sistema pode ser visto na Figura 31, que mostra a interligação das instalações.



Figura 29 – Atracação de navio à monoboia
 Fonte: Transportes&Negócios (2015) (Disponível em: < <https://www.transportesenegocios.pt/porto-de-luanda-recebe-uma-das-maiores-monoboias-do-mundo/>>. Acessado em 14 de fevereiro de 2018)

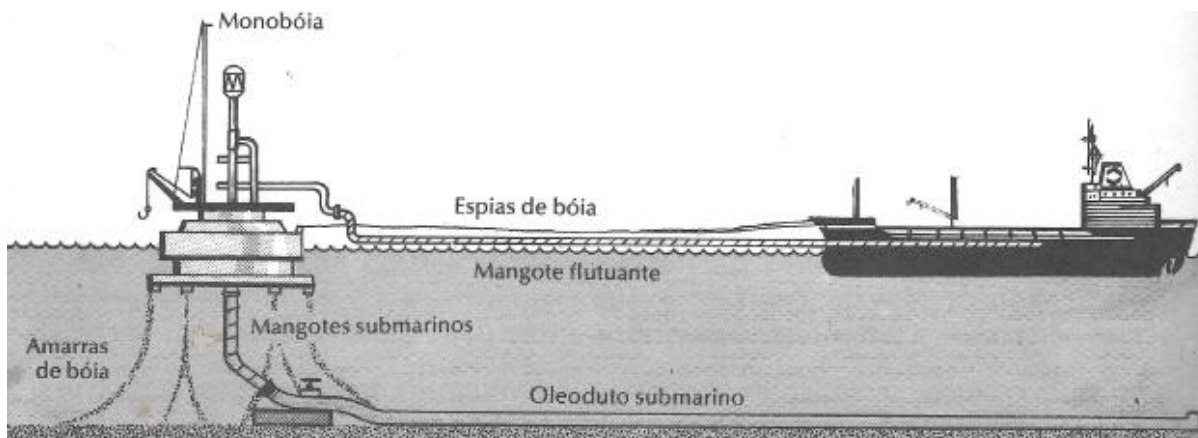


Figura 30 – Sistema monoboia
Fonte: Neiva (1993)

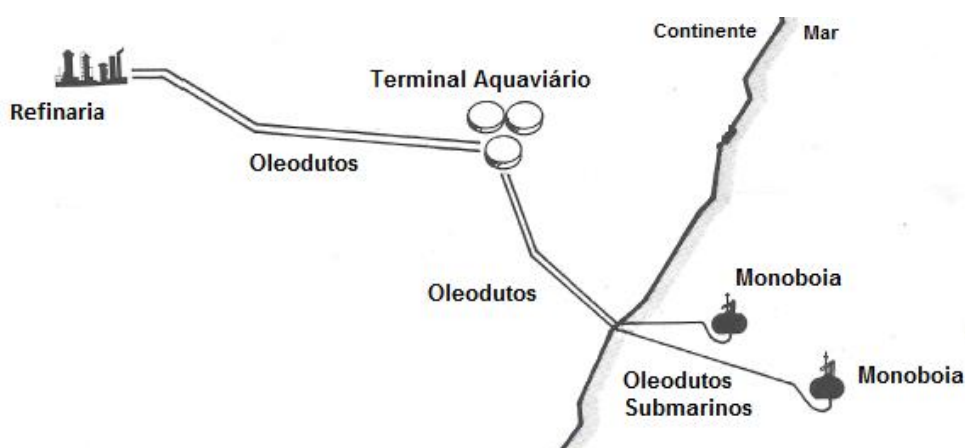


Figura 31 – Sistema de armazenamento e transporte de petróleo e derivados
Fonte: Neiva (1993), adaptado

Segundo Neiva (1993), terminais de petróleo e derivados armazenam grandes quantidades de substâncias perigosas e, portanto, podem representar uma séria ameaça às pessoas e ao meio ambiente, especialmente no caso de projeto inadequado, construção, gestão, operação ou manutenção. Um acidente em um terminal de petróleo pode resultar em descontrolados vazamentos, incêndios e explosões, conduzindo potencialmente à perda de vidas humanas ou a catástrofe ambiental. Os efeitos devastadores nos seres humanos e no ambiente de tais incidentes, bem como as suas consequências profundas e graves, foram demonstrados por vários acidentes graves na região da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (*Union Nations Economic Commission for Europe - UNECE*) nos últimos anos (UNECE, 2015). O armazenamento e a distribuição eficazes e seguros de produtos petrolíferos apresentam desafios para soluções técnicas e ambientais, mantendo-se

essenciais para a atividade econômica. Neste contexto, a gestão da segurança para evitar os grandes acidentes se faz primordial.

5.2 INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

Segundo CCPS (2014), indicadores proativos são capazes de medir o desempenho de elementos de gestão em segurança de processo e com isso identificar oportunidades de melhoria e eliminar falhas no sistema de gestão que bloqueiam os acidentes.

Esta instituição ainda afirma que uma combinação de indicadores proativos e reativos pode ser a melhor forma de fornecer um quadro completo da eficácia da segurança de processo, pois os indicadores reativos quando utilizados sozinhos não são sensíveis o suficiente para serem úteis na melhoria contínua, devido ao fato de que os grandes acidentes de processo, como dito anteriormente, ocorrerem raramente. Com isso, não se espera que os acidentes aconteçam ou que auditorias (que são amostrais) identifiquem falhas latentes no sistema, para que haja o gerenciamento de segurança de processo, mas sim que esta gestão da *performance* de segurança de processo faça parte da rotina de controle operacional.

Como visto no Capítulo 3, há muitas instituições que orientam e sugerem uma série de indicadores de segurança de processo para a indústria do petróleo, principalmente no segmento *upstream*. Esta área de destaque na literatura e avanços nos estudos principalmente para este segmento pode ser explicado pela majoritariamente de perdas neste setor oriundas de acidentes de processo, como visto na Figura 1.

Apesar de não se destacarem dentre os setores onde ocorreram as maiores perdas oriundas de acidentes de processo na indústria do petróleo, é importante formatar estudos específicos para o setor de terminais e transporte de petróleo e derivados, que considerem as instalações e o aprendizado com a experiência deste setor, para a priorização de indicadores chave que monitorem o desempenho proativo em segurança de processo, de forma a evitar grandes acidentes e com isso zelar pela vida e saúde dos trabalhadores e comunidade, preservar o meio ambiente e garantir a sustentabilidade do negócio.

5.2.1 Levantamento de indicadores e métricas utilizadas na indústria do petróleo ou sugeridas para uso

Segundo Cabete (2012), o principal objetivo dos indicadores proativos é a manutenção dos hidrocarbonetos dentro dos dutos e dos equipamentos. Desta forma, consideram-se indicadores reativos aqueles relacionados à perda de contenção primária de produtos perigosos. Já os eventos relacionados à falha de barreiras de segurança que levam à descarga não planejada e não controlada de hidrocarbonetos são considerados indicadores proativos, pois os mesmos podem indicar um potencial para a perda de contenção primária.

Assim, serão utilizados estes mesmos critérios para definição de indicadores proativos e reativos: proativos antes das perdas e reativos após as perdas.

Além dos guias e regulamentos que orientam à utilização de indicadores proativos de segurança de processo discutidos no Capítulo 3, observa-se que indicadores deste tipo compõem os relatórios de resultados de segurança de processo de empresas petroleiras nos últimos anos, como é o caso da Associação da Indústria do Petróleo do Reino Unido (*United Kingdom Petroleum Industry Association – UKPIA*), que representa oito empresas no Reino Unido, com atividades que abrangem o refino, armazenamento, distribuição e comercialização de produtos petrolíferos, e também da Associação de Tanques de Armazenamento (*Tank Storage Association - TSA*), organização industrial cujos membros armazenam líquidos a granel no Reino Unido. Ambas associações apresentam indicadores Nível 3 da pirâmide API RP 754 (2016), demonstrada na Figura 19, em seus relatórios estatísticos anuais conforme apresentados nos Gráficos 8 e 9.

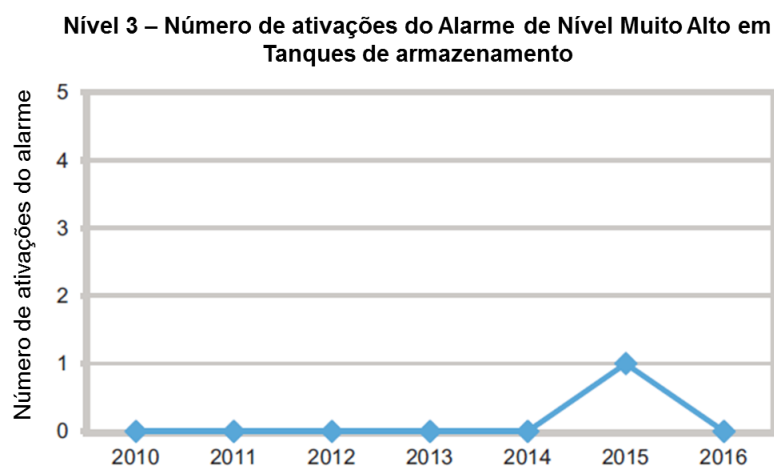


Gráfico 8 – Indicador Nível 3: Ativações do alarme de nível muito alto
Fonte: UKPIA (2017)

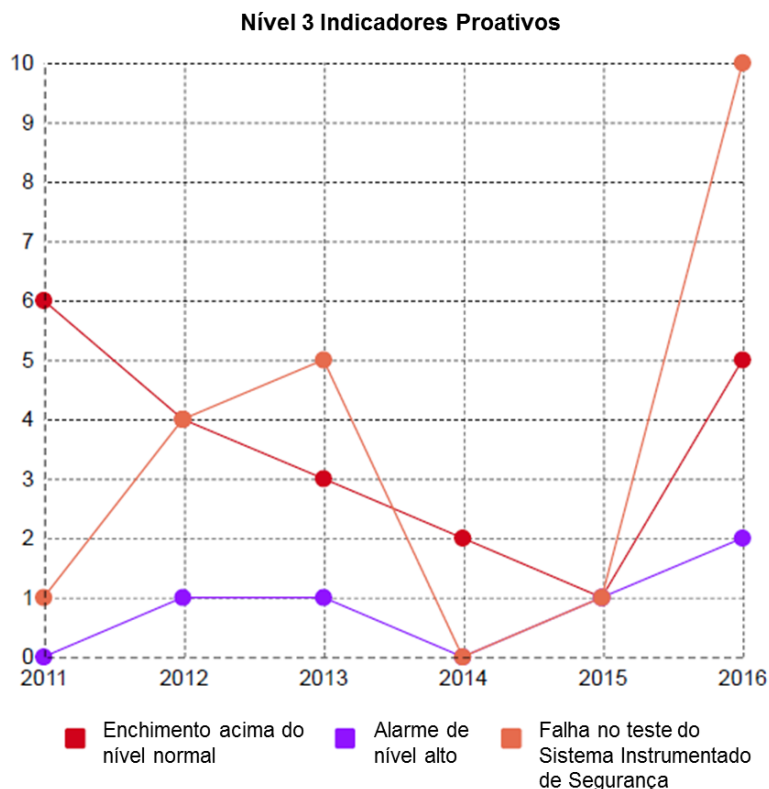


Gráfico 9 – Indicadores Proativos Nível 3 TSA
Fonte: TSA (2017)

Vale ressaltar que tais relatórios de desempenho apresentam dados de segurança de processo, exclusivos, segregados da segurança ocupacional. Isto é muito positivo e mostra um avanço na gestão da segurança e no entendimento de que perigos e riscos de processo possuem naturezas específicas e distintas da abordagem feita na segurança ocupacional.

Os indicadores utilizados nos relatórios UKPIA (2017) e TSA (2017) também servirão como insumos para a formatação do painel de indicadores proativos em segurança de processo para terminais e dutos de transporte de petróleo e derivados, como proposto no objetivo deste trabalho.

Nos relatórios destas associações não foram relatados indicadores de gestão, Nível 4 da pirâmide mostrada em API RP 754 (2016).

5.3 ESTRUTURA DE BASE DE DADOS INICIAL DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO

De acordo com CCPS (2011), face à quantidade elevada de possíveis indicadores e métricas, pode ser impraticável coletar os dados para cada um dos elementos de gestão de

segurança de processo. As empresas devem identificar quais componentes são mais importantes para garantir a segurança de suas instalações e selecionar as métricas mais significativas para os componentes identificados.

A identificação de elementos importantes de serem monitorados, para compor o painel de indicadores, podem surgir de diversos insumos: elementos do sistema de gestão de segurança de processo, regulamentação aplicável, boas práticas da indústria, guias referências no assunto, dentre outros.

O aprendizado com a experiência também mostra componentes importantes que falharam e causaram grandes acidentes. Isto pode ser observado no caso do incêndio catastrófico na Usina de Gás de Longford, em 1998, cuja investigação revelou a utilização de quantidade excessiva de alarmes: no momento em que se esperava que os operadores lidassem com 300 a 500 alarmes por dia, em um incidente investigado, 8500 alarmes durante um turno de 12 horas foram registrados. (IOGP 556, 2016). Apesar deste acidente se tratar de um tipo de setor diferente ao da instalação estudada, o problema citado sobre a quantidade excessiva de alarmes pode ser vivenciado nas demais setores que fazem uso desta barreira de prevenção de acidentes. Uma imagem do combate ao incêndio em Lonford pode ser vista na Figura 32.



Figura 32 – Imagem do acidente de Longford

Fonte: Inspeção de Equipamentos: Estudos de casos (disponível em: < <http://inspecaoequipto.blogspot.com.br/2013/06/caso-024-ruptura-fragil-de-permutador.html>>. Acessado em 24 de fevereiro de 2018)

Outro exemplo de falha em barreiras de proteção é observado na explosão de tanque de armazenamento de combustíveis de Buncefield em 2005, apresentado na Figura 33: um medidor automático de nível de tanque estava “preso” fazendo com que não se registrasse o aumento do nível do tanque, embora o carregamento do tanque estivesse em curso. Este

problema já era conhecido, com registro de 14 casos anteriores, os quais foram corrigidos temporariamente por operadores ou por engenheiros contratados, sem que a causa raiz do medidor avariado fosse identificada. A “falha em tratar a falha” e a falta de uma sistemática de manutenção foram deficiências do sistema de gestão que permitiram violação à barreira de proteção do processo (IOGP 556, 2016).



Figura 33 – Imagem do acidente de Buncefield

Fonte: HSE, 2011 (Disponível em: < <http://www.hse.gov.uk/comah/buncefield/buncefield-report.pdf>>. Acessado em 24 de fevereiro de 2018)

O Apêndice D apresenta acidentes de destaque envolvendo terminais de armazenamento de combustíveis e dutos de transporte de petróleo e derivados, que tiveram consequências significativas como fatalidades, lesões, agravos à saúde devido a explosões, incêndios, formação de nuvem tóxica de vapor, danos ambientais significativos, danos à economia, perdas de inventário, custos de reconstrução, descontinuidade de produção, custos legais, custos de compensação de danos, incremento de risco no prêmio de seguro e danos à imagem das empresas associadas ao acidente. As informações ou relatórios, quando disponíveis, foram analisados e reconhecidos elementos de falhas que puderam causar estes acidentes. Para as falhas detectadas é possível elencar indicadores para monitorar itens específicos da planta e verificar a eficácia destes componentes ou sistemas, e assim possibilitar direcionar soluções para desvios conhecidos antes de se tornarem acidentes.

A partir dos insumos citados, foi consolidada uma Base de Dados Inicial de Indicadores Proativos, contida no Apêndice E, constituída por 470 indicadores distintos oriundos de:

- contribuições dos guias e regulamentos dos órgãos e instituições referenciadas e apresentadas no Capítulo 3;

- elementos que falharam descritos nos relatórios de análise de grandes acidentes apresentados no Apêndice D;
- itens relevantes apresentados nos cenários de acidentes postulados no processo de transferência e armazenamento de produto perigoso da Figura 22 (HSE, 2006);
- métricas utilizadas na indústria do petróleo e do setor específico de terminais e dutos ou sugeridas para uso apresentadas no item 5.2.1 e;
- experiência tácita profissional do autor.

Importante observar que não foram incluídos os indicadores reativos, que remetiam às perdas de contenção primária de produtos perigosos, pois o objeto de estudo foram os indicadores proativos.

5.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO PARA INSTALAÇÕES DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS

A partir dos 470 indicadores contidos na Base de Dados Inicial de Indicadores Proativos, Apêndice E, foram observadas semelhanças temáticas a que estes indicadores estavam atrelados e os indicadores que pertenciam ao mesmo tema foram agrupados.

Após, foram observados os indicadores que eram referenciados por mais de um organismo. Estes indicadores foram destacados para uma análise mais aprofundada e possível vantagem frente aos demais para seleção. No Apêndice E as fontes foram discriminadas em ordem cronológica em que o indicador foi referenciado.

Após, foram analisados os elementos que falharam e causaram os acidentes descritos no Apêndice D e correlacionaram-se aos indicadores listados.

Em seguida, foram observadas as orientações de Nolan e Anderson (2015) para a seleção assertiva dos indicadores:

- Utilizar indicadores proativos que incluam tanto parâmetros operacionais específicos como o resultado do funcionamento das barreiras de proteção;
- Expressar os indicadores proativos em porcentagem ou proporção e não em valor absoluto;
- De preferência, expressá-los positivamente (100% desejado em vez de 0%), para demonstrarem sua essência proativa;

- Selecionar os que possam conduzir a informações para uma discussão sobre onde investir recursos (dinheiro, esforço);

- Selecionar indicadores proativos que retratem ou abordem os perigos existentes no nível da fábrica. Pois possuem uma maior relevância para as equipes operacionais e prestam-se a um maior grau de envolvimento dos trabalhadores.

Segundo Nolan e Anderson (2015) os indicadores selecionados para monitoramento devem ser adequados ao processo industrial e possuir as seguintes características:

- Confiáveis;
- Repetíveis;
- Consistentes;
- Independentes da influência externa;
- Relevantes;
- Comparáveis;
- Significativos;
- Apropriados para o público-alvo;
- Oportunos;
- Fáceis de usar;
- Auditáveis.

Após análise da Base de Dados Inicial de Indicadores Proativos do Apêndice E, foram selecionados 76 indicadores proativos, constantes no Apêndice F – Indicadores Proativos Potenciais para Validação dos Especialistas.

Em cumprimento à sequência da metodologia descrita no Capítulo 4, os 76 indicadores proativos selecionados foram submetidos à análise, comentários e validação de um grupo de especialistas, conforme item 5.5.

5.5 SELEÇÃO DE GRUPO DE ESPECIALISTAS

No desenvolvimento da metodologia descrita no Capítulo 4, utilizou-se um questionário (Apêndice G) para determinação do grau de importância dos especialistas, que traduz o perfil dos especialistas, atribuindo-se pesos às características profissionais de cada um. Este questionário é parte integrante do modelo *fuzzy* empregado na hierarquização dos indicadores para determinação do grau de importância dos especialistas, os quais participaram da pesquisa e validação dos indicadores proativos relevantes a serem adotados em terminais e

dutos de petróleo e derivados. Segundo Grecco (2012) *apud* Ishikawa *et al* (1993), um modelo fuzzy construído com a colaboração de especialistas aumenta sua precisão à medida que aumenta a quantidade de especialistas reconhecidos pelos seus conhecimentos, experiência e trabalhos na área afim.

Desta forma, segundo Grecco (2012), a seleção dos especialistas é um fator crítico, pois a confiabilidade e qualidade dos resultados dependem dos especialistas.

Assim, foram candidatos ao processo de avaliação de indicadores, profissionais com conhecimento e experiência que estão ou já estiveram envolvidos, direta ou indiretamente, na área de segurança de processo.

A seleção do grupo de especialistas foi realizada por meio de um questionário (Apêndice G), onde numa primeira etapa, Fase 1, foi feita a identificação do perfil dos profissionais. O questionário foi enviado para um total de 16 profissionais, tendo sido respondido por 15 destes, conforme a seguir:

Especialista 1: Experiência de 6 a 10 anos em gestão de segurança de terminais aquaviários de petróleo;

Especialista 2: Possui mais de 15 anos de experiência nas operações e gestão operacional de dutos de petróleo e derivados e terminais de petróleo;

Especialista 3: Experiência de 11 a 15 anos em gestão de segurança. Trabalhou em muitas empresas da indústria do petróleo, inclusive internacional. Experiência atual na gestão da frota de navios petroleiros que carregam e descarregam petróleo e derivados nos terminais;

Especialista 4: Experiência de 11 a 15 anos em segurança ocupacional e de processo de terminal aquaviário e dutos de petróleo e derivados, com destaque nas atividades de permissões para trabalho e gestão de contingência.

Especialista 5: Experiência de 6 a 10 anos na gestão de segurança de terminais e dutos. Participa de grupos de trabalho com outros setores da indústria do petróleo, como refino e E&P. Destaque na elaboração de procedimentos de segurança ocupacional e participação em comissões de acidentes graves;

Especialista 6: Profissional com mais de 15 anos de experiência na gestão de segurança. Trabalhou em muitas empresas da indústria do petróleo, inclusive internacionalmente. Experiência atual na gestão de segurança de processo e ocupacional em terminais e dutos de petróleo e derivados;

Especialista 7: Experiência de até 5 anos na gestão de segurança de terminais e dutos. Participa de grupos de trabalho com outros setores da indústria do petróleo, como refino e

E&P. Destaque na elaboração de relatórios de segurança de processo e análise de anomalias de segurança de processo;

Especialista 8: Possui mais de 15 anos de experiência na gestão de segurança. Destaque especial na liderança e instrutoria de grupos de análise de riscos de processo e na gestão de segurança de processo;

Especialista 9: Possui de 11 a 15 anos de experiência na gestão de segurança e de meio ambiente. Participa na coordenação de grupos de trabalho de análise de riscos de processo e na gestão de contingência;

Especialista 10: Possui mais de 15 anos experiência na gestão de segurança de processo e de meio ambiente. Profissional é especialista em análise de riscos de processo;

Especialista 11: Profissional possui de 11 a 15 anos de experiência na gestão de integridade de equipamentos. Atuou como Profissional Habilitado da NR 13, elaboração e atendimento a planos de inspeção de equipamentos e atendimento aos requisitos do Regulamento de Transporte em Dutos Terrestres da ANP.

Especialista 12: Especialista com mais de 15 anos de experiência. Atuou em gestão de segurança em todos os segmentos da indústria do petróleo. Coordena reuniões de segurança de processo no Brasil, com envolvimento e integração de entidades governamentais, academia, empresas públicas e privadas;

Especialista 13: Experiência em Refino e E&P. Atua na elaboração de regulamentos e fiscalização das empresas de petróleo. Classificada na faixa de 6 a 10 anos de experiência nesta área.

Especialista 14: Possui de 11 a 15 anos de experiência na área de segurança em Terminais e Dutos.

Especialista 15: Possui mais de 15 anos de experiência em Terminais e Dutos. Atua na elaboração de regulamentos e normas para empresas de petróleo.

Como resultado da análise do perfil dos especialistas, os quinze respondentes foram habilitados a prosseguir a pesquisa, pois possuíam em seu currículo envolvimento com o assunto estudado e em diferentes atuações nas atividades com o petróleo.

5.6 DETERMINAÇÃO DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS ESPECIALISTAS E DE CADA INDICADOR PROATIVO DE SEGURANÇA DE PROCESSO

5.6.1 Determinação do grau de importância dos especialistas

Segundo Grecco (2012), a heterogeneidade de cada profissional que compõe o grupo de especialistas contribui para a diversidade de opiniões acerca do tema abordado, e isto faz com que haja uma ponderação diferente para cada profissional, ou seja, devem ser atribuídos critérios que determinem um grau de importância de cada especialista. Desse modo, cada opinião passaria a ter uma relevância dada pelo grau de importância do especialista.

A determinação do grau de importância do especialista é feita por meio de um instrumento de coleta de dados. No caso desta pesquisa foi utilizado um questionário, apresentado no Apêndice G. Esta ferramenta de coleta de dados foi baseada no trabalho de Grecco (2012) e Vianna Filho (2016), com perguntas fechadas, com propósito de diferenciar quantitativamente itens subjetivos para identificação do perfil do especialista que comporá o grupo de profissionais respondentes da pesquisa.

O Questionário 1 (Apêndice G) possui duas fases, na qual a Fase 1 é composta por 6 questões que retratam dados de qualificação dos especialistas, considerando seus conhecimentos, área de trabalho, tempo de experiência, e para cada opção de resposta é atribuído um peso, conforme pode ser visto no Apêndice G.

O grau de importância de cada especialista (GIE_i), que é seu grau de importância em relação aos outros especialistas, é um subconjunto $\mu_i(k) \in [0,1]$, e é definido por:

$$GIE_i = \frac{tQ_i}{\sum_{i=1}^n tQ_i} \quad (5.1)$$

Em que: GIE_i = Grau de Importância de cada especialista;

tQ_i = Total de pontos do questionário para o especialista i ;

n = número de questões.

A Tabela 4 apresenta o resultado dos dados coletados de cada especialista. O total de pontos do questionário de cada especialista, tQ_i , é a soma dos graus de importância de cada questão (q) e o grau de importância de cada especialista, GIE_i , foi calculado por meio da Equação 5.1.

Conforme observado na Tabela 4 o especialista 13 e o 14 possuem o maior grau de importância (0,079561), seguido do especialista 10 (grau de importância 0,078189). O especialista 1 obteve menor grau de importância, com resultado 0,048011. O Gráfico 10 mostra o resultado comparativo entre os especialistas.

Tabela 4 – Resultados dos graus de importância dos especialistas

Ei	q1	q2	q3	q4	q5	q6	tQi	GIEi
1	0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	3,5	0,048011
2	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,5	0,061728
3	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	1,0	5,4	0,074074
4	0,0	0,5	1,0	0,7	1,0	0,5	3,7	0,050754
5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,7	0,7	4,4	0,060357
6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,5	5,2	0,071331
7	1,0	1,0	1,0	0	0,7	0,7	4,4	0,074074
8	0,5	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	4,9	0,067215
9	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,7	5,2	0,071331
10	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	5,7	0,078189
11	0,8	0,0	1,0	0,5	1,0	0,7	4,0	0,054870
12	0,5	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	5,2	0,071331
13	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	5,8	0,079561
14	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,8	0,079561
15	1,0	0,0	1,0	0,5	0,7	1,0	4,2	0,057613
Total							72,9	1,0000

Grau de importância dos especialistas

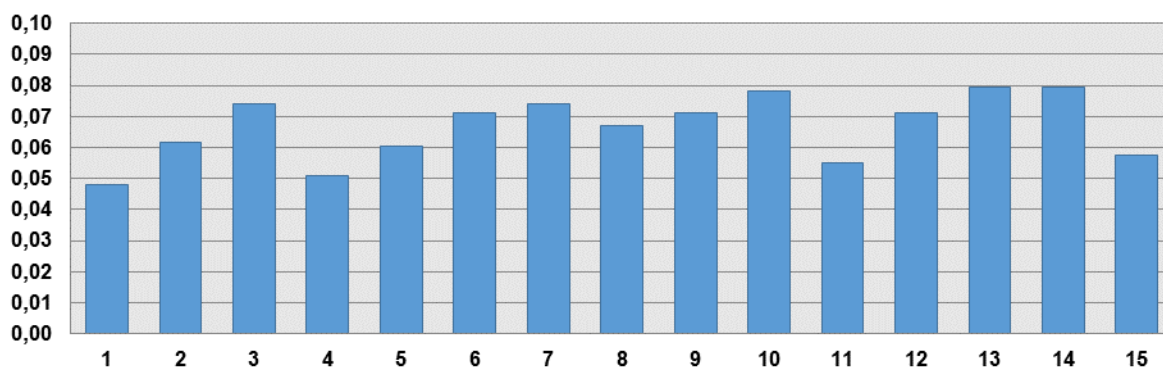


Gráfico 10 – Comparação dos Especialistas

5.6.2 Indicadores proativos de segurança de processo escolhidos pelos especialistas

A segunda etapa do Questionário 1, teve o objetivo de identificar, dentre os 76 indicadores proativos elencados, aqueles que os especialistas julgavam mais importantes, ou, que seriam escolhidos por eles caso desejassem averiguar o desempenho proativo em segurança de processo em um terminal ou duto de transporte de petróleo e derivados. A partir das escolhas dos indicadores pelos especialistas foi identificada a frequência correspondente a cada indicador, conforme pode ser observado no Quadro 18.

Tema	Indicadores Proativos Potenciais	Frequência
Indicadores Nível 4		
Abrangência às partes interessadas	Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidades, público interno)	7
	Custos com multas regulatórias	1
Acompanhamento de Ações e Auditorias	Número de auditorias de segurança de processo, atendimento ao cronograma, deficiências identificadas e taxa de desvios	8
	Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	6
	Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	4
	Número de requisitos regulatórios vencidos e/ou com extensão de prazo aprovado	3
Cultura de Segurança de Processo	Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem	8
	Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior	6
	Cultura de Segurança de Processo: Nº de vezes em que uma atividade de treinamento, de manutenção, teste, exercício simulado ou reunião de análise de riscos foi atrasada ou teve seu prazo de execução estendido por questões relacionadas à produção	3
	Porcentagem dos empregados que recebem recompensas ou ações corretivas relacionadas à qualidade do cumprimento com suas responsabilidades na segurança de processo	2
Gestão de Mudanças	Gestões de mudanças abertas para elementos críticos de segurança	7
	Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	7
	Número de acidentes e quase acidentes em que a deficiência na gestão de mudança é considerada uma causa ou fator contribuinte	5
	Modificações temporárias que excedem o tempo previsto	4
Gestão de Prestadores de Serviços	Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	5
	Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	4
	Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	3
	Taxas de rotatividade de pessoal	2

Gestão do Risco de Fadiga	Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	6
	Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	6
	Alarmes críticos por hora por operador	4
	Absenteísmo	2
	Percentual de turnos que tiveram o número adequado (previsto) de funcionários presentes	2
Identificação de Perigo e Análise de Risco	Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, fechadas, atrasadas ou com extensão de prazo aprovada, tempo médio para conclusão das recomendações)	11
	Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	5
	Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	4
	Número de fatalidades potenciais dentro e fora da instalação do cenário de pior do caso da Análise de Riscos de Processo	3
	Porcentagem de recomendações rejeitadas pela gestão	2
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança	Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	12
	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	10
	Percentual de recomendações de inspeções atendidas	9
	Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	8
	Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	8
	Tempo médio para corrigir deficiência detectada na inspeção	6
	Os quilômetros de dutos que foram avaliados para um risco de integridade (perda de espessura; rachaduras; interferência externa; material, fabricação ou construção; e análise geotécnica e meteorológica) <i>versus</i> os quilômetros de dutos que são suscetíveis ao risco de integridade.	6
	Percentual de equipamentos que previnem uma perda de contenção primária classificados como equipamentos críticos nos planos de manutenção	5
	Número de manutenções ou reparos adiados dos equipamentos críticos de segurança, como por exemplo, deficiências conhecidas que serão abordadas na próxima parada para manutenção	5
	Investigação de Anomalias	Qualidade das investigações de anomalias
Tempo médio para resolver recomendações		6
Número de lições aprendidas comunicadas		6
Relação de acidente para os quase acidentes		6
Porcentagem de ações dos relatórios de investigação de anomalias concluídas no tempo (não postergadas)		5
Frequência com que anomalias se repetem devido à organização permitir que salvaguardas executadas como resultado de um acidente anterior expirem		4
Tempo médio para concluir os relatórios de investigação		1
Porcentagem de investigações de anomalias iniciadas e finalizadas no prazo		1
Participação da Força de Trabalho	Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	6

	Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (exemplo: inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos do processo, etc.)	5
	Número de sugestões da força de trabalho que não foram avaliadas (nenhuma decisão tomada quanto a aceitar ou rejeitar) e a negligência média/máxima	2
	Número de sugestões aceitas que não foram implantadas e a inadimplência média/máxima	1
Permissão para trabalho	Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	7
	Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	6
	Porcentagem de permissões de trabalho emitidas em que perigos, riscos e medidas de controles foram adequadamente especificados	4
Planejamento e Resposta a Emergência	Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para equipamentos de resposta a emergência	7
	Simulados realizados x simulados programados	7
	Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	7
	Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	5
	Porcentagem de vezes que as bombas de combate a incêndio iniciaram automaticamente e pressurizaram o sistema quando o alarme foi testado	2
	Número de reuniões com a comunidade, relativos a como eles serão notificados de uma emergência, e o que devem fazer caso sejam notificados	2
	Número de reuniões com brigadistas ou comissão local de planejamento de emergência	2
	Número de mudanças nas táticas de resposta a emergências ou logística baseada nas críticas dos simulados ou outros exercícios	1
Procedimentos	Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	7
	Número ou percentual de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos	7
	Porcentagem das tarefas críticas de segurança em que os procedimentos operacionais escritos cobrem o escopo correto (tarefas chave incluindo ações de emergência) e detalhamento suficiente	4
	Percentual de Fichas de Segurança do Produto Químico completas e atuais	1
	Número de procedimentos revisados por ano e percentual de atualização	0
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	9
	Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	5
	Porcentagem de acidentes com causa raiz deficiências no desempenho e treinamento	3
	Índice de satisfação dos treinamentos à distância realizados pelos funcionários	2
	Percentual de trabalhadores que requerem treinamento corretivo Tempo efetivamente gasto em módulos do treinamento a distância	0
Indicadores Nível 3		
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas	Ativação de um dispositivo de alívio de pressão. (Incluem-se Válvulas de segurança, Disco de ruptura, Dispositivo de Pino de Ruptura, Vent de deflagração, Vent de Pressão/Vácuo)	10

	Atuação de sistema instrumentado de segurança quando uma variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectada no processo	10
	Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	10
	Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda no sistema	10
	Falha da abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para <i>flare</i> ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior	4
	O número total de desligamentos de um segmento ou instalação de dutos para proteger o público, a propriedade e o meio ambiente como resultado de: emergência, precaução; reparo não planejado	2

Quadro 18 – Frequência de indicadores escolhidos

Como pode ser observado, apenas dois dos 76 indicadores não foram escolhidos por nenhum especialista, isto mostra que, 97% dos indicadores elencados pelo autor foram selecionados por pelo menos 1 especialista. Os 2 indicadores não escolhidos foram excluídos do prosseguimento da pesquisa, permanecendo um total de 74 indicadores para serem trabalhados.

Durante a aplicação da pesquisa, no Questionário 1 – Fase 2, foi solicitado aos especialistas que citassem outros indicadores que julgassem importantes para serem acompanhados em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados, para prevenção de acidentes de processo, e que não estivessem presentes na listagem fornecida. Como resultado, foram sugeridos 3 novos indicadores. Estes 3 novos indicadores foram submetidos à apreciação dos especialistas, por meio do Questionário 1 Fase 2 Complementar no Apêndice H. O Quadro 19 mostra a frequência de escolha destes 3 novos indicadores.

Tema	Indicadores Proativos Potenciais	Fonte	Frequência
Cultura de Segurança de Processo	A/(A + B), em que: A = N° de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança. B = N° de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção	Monteiro (2012)	5
Investigação de Anomalias	Percentual de causas básicas que sejam causas de gestão	-	2
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Anos de experiência em operação do gerente operacional antes de se tornar gestor	Müller e Turner (2007)	1

Quadro 19 – Frequência dos indicadores sugeridos pelos especialistas

Assim, acrescentando os 3 indicadores sugeridos pelos especialistas, resultaram 77 indicadores até esta etapa.

Neste grupo de indicadores, foi aplicado o Princípio de Pareto, o qual afirma, segundo Vianna Filho (2016), *apud* Juran (1994) que, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos advem de 20% das causas. Assim, aos 77 indicadores agrupados por temas, foi aplicado o Princípio de Pareto para cada tema e foram obtidos 44 indicadores. Estes estão destacados em negrito no Quadro 18 e 19.

Observaram-se 3 indicadores que remetiam à estratificação de causas dos acidentes de processo, sendo que dois tiveram grande frequência de escolha pelos especialistas, como pode ser visto no Quadro 18:

- Número ou percentual de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos;
- Porcentagem de acidentes com causa raiz “Deficiências no Desempenho e Treinamento”.

O terceiro indicador referente a causas de acidentes foi sugerido por um especialista, porém não obteve grande frequência de escolha pelos demais, como pode ser visto no Quadro 19:

- Percentual de causas básicas que sejam causas de gestão.

No entanto, em função da importância de se estratificar as causas dos acidentes de processo, sugeriu-se que compusessem relatórios de análise crítica da gestão da segurança de processo e foram removidos da listagem, para compor análise específica detalhada em outra ferramenta de gestão. A estratificação pode ser elaborada como a apresentada na Figura 10 – Tipos de Eventos Iniciadores (CCPS, 2001). Na apuração das frequências das causas dos acidentes de processo é importante verificar a qualidade da investigação e criar meios de avaliação desta qualidade, para que assim, o levantamento das causas seja de fato verdadeiro e possa ser útil na elucidação do que precisa ser melhorado.

Sequencialmente, os indicadores foram classificados em Nível 3 e Nível 4 conforme divisão de indicadores realizada na pesquisa do CCPS (2013) e de acordo com a pirâmide apresentada pelo API RP 754 (2016). Assim, destes 44 indicadores, 4 são de Nível 3 e 40 de Nível 4. Os 4 Indicadores de Nível 3 correspondem aos Indicadores pertencentes ao tema: “Demandas aos Sistemas de Segurança / Quase Perdas”, constante no Quadro 18.

Os indicadores Nível 3 trabalhados nesta pesquisa representam as demandas que os dispositivos de segurança enfrentaram e foram capazes de evitar um acidente de segurança de

processo, ou seja, os indicadores deste nível estão mais próximos do evento acidental, e por isso é possível segregá-los dos indicadores de gestão, que estão no Nível 4 da pirâmide API RP 754 (2016).

5.6.3 Escolha dos termos linguísticos e das funções de pertinência

Na etapa anterior, foram identificados os indicadores proativos mais importantes para demonstrar o desempenho da segurança de processo em terminais e dutos de transporte de petróleo e derivados. Os 44 indicadores constantes no Quadro 18 e 19, que estão destacados em negrito, foram submetidos a uma hierarquização conforme seu grau de importância, com o apoio de uma ferramenta *fuzzy* de decisão.

Segundo Vianna Filho (2016), encontram-se na literatura bastantes variedades de métodos *fuzzy* de decisão utilizando a opinião de especialistas.

Ainda afirma que um método *fuzzy* de decisão foi desenvolvido por HSU e CHEN (1996) baseado em um procedimento para a agregação das opiniões dos especialistas, utilizando o conceito de números fuzzy, o qual vem sendo utilizado com sucesso por muitos autores, dentre os quais Grecco (2012) utilizou na avaliação da resiliência em organizações que lidam com tecnologias perigosas e Vianna Filho (2016) na identificação dos fatores sócio-técnicos que mais influenciam na execução do trabalho de manutenção do sistema de instrumentação nuclear de reator de pesquisa.

Desta forma, o método de HSU e CHEN (1996), utilizados por Grecco (2012) e Vianna Filho (2016), também será adotado, com as adaptações necessárias, na hierarquização dos indicadores proativos de segurança de processo em terminais e dutos de transporte de petróleo e derivados.

Assim, utilizando este método, os 44 indicadores escolhidos pelos especialistas são as variáveis linguísticas. E os termos linguísticos utilizados para apontar o grau de relevância dos indicadores proativos na demonstração do desempenho da segurança de processo, foram os demonstrados no Quadro 20:

Grau de Importância	Legenda
PI	O indicador proativo é pouco importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo
I	O indicador proativo é importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo
MI	O indicador proativo é muito importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo

Quadro 20 – Termos linguísticos

Com a definição dos termos e variáveis linguísticas, foi elaborado o Questionário 2 (Apêndice I), e remetido novamente aos mesmos especialistas que responderam ao Questionário 1, para que indicassem o grau de importância de cada indicador proativo em negrito dos Quadros 18 e 19.

As respostas ao segundo questionário foram trabalhadas em conjunto com os graus de importância dos especialistas constantes na Tabela 4 por meio do método *fuzzy*, que será detalhado no item 5.6.4 a seguir.

5.6.4 Determinação do grau de importância de cada indicador proativo

O método apresentado por Vianna Filho (2016) utilizado neste trabalho utiliza termos linguísticos representados por números *fuzzy* triangulares. Estes números representarão o grau de importância dos 44 indicadores proativos selecionados.

Segundo Vianna Filho *apud* Pedrycz (1994), utilizar números *fuzzy* triangulares é uma excelente solução no tratamento de informações com alto grau de incerteza e de indefinição, como é o caso das variáveis linguísticas (pouco importante, importante, muito importante) que traduzem as opiniões de especialistas. Estes números são expressos na forma de um terno ordenado (a, b, c) , conforme mostrado no Gráfico 11.

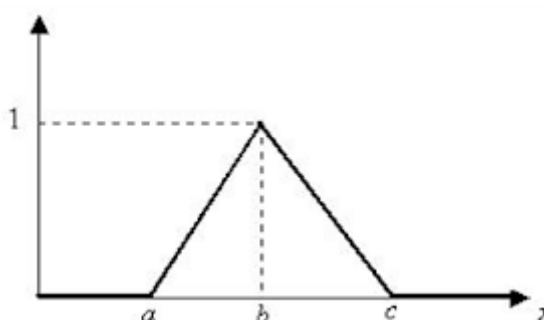


Gráfico 11 – Expressão do terno ordenado de um número *fuzzy* triangular

A tabela 5 mostra os números *fuzzy* triangulares escolhidos para representar cada um dos três termos linguísticos.

Tabela 5 – Correlação entre os números fuzzy e termos linguísticos

Grau de Importância	Simbologia	Termo Linguístico	Número Fuzzy Triangular
0	PI	Pouco Importante	N1= (0,0,1)
1	I	Importante	N2= (0,1,2)
2	MI	Muito Importante	N3= (1,2,2)

Após o estabelecimento dos números *fuzzy* triangulares para os termos linguísticos escolhidos, pode ser observado o Gráfico 12 com as funções de pertinência dos ternos ordenados.

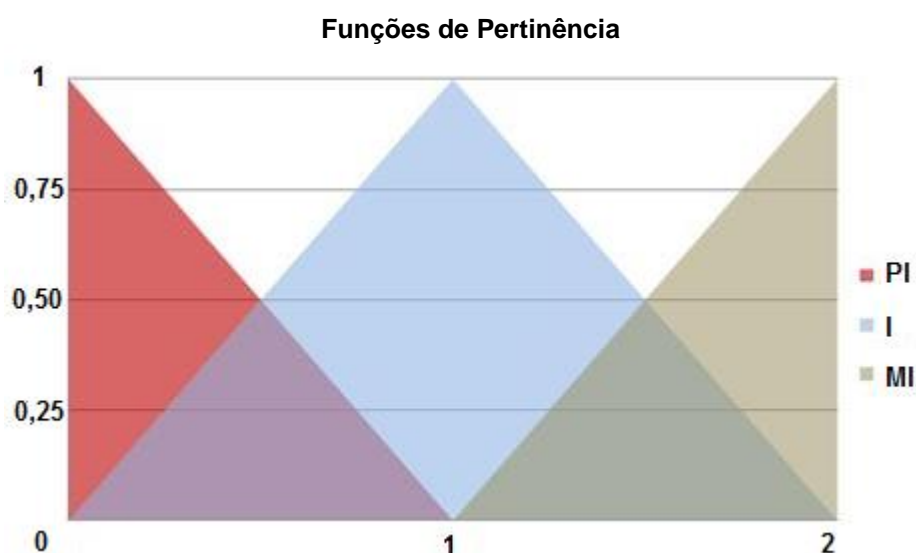


Gráfico 12 – Funções de pertinência dos ternos ordenados

A aplicação do método utilizado por Vianna Filho (2016) *apud* HSU e CHEN (1996) trata os dados oriundos da pesquisa com os 15 especialistas e avalia os graus de importância dos quarenta e quatro indicadores proativos de segurança de processo. Segue o detalhamento das etapas de aplicação deste método:

- 1) verificar as áreas de união e de interseção das opiniões *fuzzy*;
- 2) calcular o grau de concordância das opiniões;
- 3) construir a matriz de concordância;
- 4) calcular a concordância relativa;
- 5) calcular o grau de concordância relativa;
- 6) calcular o coeficiente de consenso dos especialistas;
- 7) encontrar o valor *fuzzy* de cada um dos quarenta e quatro indicadores proativos de segurança de processo escolhidos.

Sequencialmente, segue a aplicação do método pormenorizado anteriormente. A etapa 1 pode ser observada nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Valores das áreas de interseção das opiniões *fuzzy*

Opinião dos Especialistas	PI	I	MI
PI	0,5	0,25	0
I	0,25	1	0,25
MI	0	0,25	0,5

Tabela 7 – Valores das áreas de união das opiniões *fuzzy*

Opinião dos Especialistas	PI	I	MI
PI	0,5	1,25	1
I	1,25	1	1,25
MI	1	1,25	0,5

A etapa 2 se constitui no cálculo do grau de concordância entre as opiniões (*GC*). O *GC* é estabelecido combinando os julgamentos dos especialistas *E_i* e *E_j*, por meio da razão entre a área de interseção (*AI*) e a área de união (*AU*) de suas funções de pertinência. Em que:

$$GC_{ij} = \frac{A_I}{A_U} \quad (5.2)$$

Com os valores dos graus de concordância entre as opiniões dos especialistas, passa-se à etapa 3, em que se constrói a matriz de concordância (*MC*). Esta é obtida por meio da combinação de todos os graus de concordância entre cada par de especialistas *E_i* e *E_j*. No caso de *i = j*, *GC_{ij} = 1*.

Como foram selecionados quinze especialistas, a matriz de concordância será uma matriz simétrica (*GC_{ij} = GC_{ji}*) de 15 linhas e 15 colunas, com todos os elementos de sua diagonal iguais a 1, como pode ser observado na Figura 34.

$$MC = \begin{bmatrix} 1 & GC_{12} & \cdots & GC_{1j} & \cdots & GC_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \\ GC_{i1} & GC_{i2} & \cdots & GC_{ij} & \cdots & GC_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \\ GC_{n1} & GC_{n2} & \cdots & GC_{nj} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Figura 34 – Matriz de concordância
Fonte: Vianna Filho (2016)

Na etapa 4 calcula-se a concordância relativa de cada um dos quatorze especialistas (CR_i). A Concordância Relativa é calculada por meio da média quadrática dos graus de concordância entre as opiniões, utilizando-se os dados da matriz de concordância. Sendo n o número de especialistas, segue a expressão para cálculo da concordância relativa:

$$CR_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (GC_{ij})^2} \quad (5.3)$$

A etapa 5 consiste no cálculo do grau de concordância relativa de cada um dos quatorze especialistas (GCR_i) em relação aos demais. O GCR_i é feito por meio da média ponderada da concordância relativa de cada especialista (CR_i). Assim, tem-se que:

$$GCR_i = \frac{CR_i}{\sum_{k=1}^n CR_k} \quad (5.4)$$

O coeficiente de consenso de cada especialista (CCE_i), descrito na etapa 6, é obtido utilizando-se os valores do grau de concordância relativa (GCR_i) e o grau de importância do especialista detalhado na Tabela 4. Assim, tem-se que:

$$CCE_i = GCR_i \quad (5.5)$$

Após a obtenção do coeficiente de consenso dos quinze especialistas, passa-se à sétima e última etapa, que consiste no cálculo do valor fuzzy de cada um dos quarenta quatro indicadores proativos escolhidos (N), por meio da seguinte fórmula:

$$N = \sum_{i=1}^n (CCE_i \cdot n_i) \quad (5.6)$$

Em que n_i é o número fuzzy triangular relativo aos termos linguísticos (PI, I, MI) utilizados pelos especialistas na avaliação dos quarenta indicadores selecionados. A Tabela 8 apresenta os números fuzzy encontrados para cada indicador proativo. O detalhamento dos cálculos pode ser observado no Apêndice J.

Tabela 8 – Números *fuzzy* obtidos para os indicadores proativos

Critérios	Número <i>Fuzzy</i>		
	a	b	c
1. Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)	0,17	0,90	1,73
2. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	0,23	1,23	2,00
3. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	0,15	0,74	1,58
4. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	0,08	0,59	1,51
5. Cultura de Segurança de Processo: Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho	0,35	1,17	1,83
6. Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo	0,65	1,51	1,85
7. Cultura de Segurança de Processo: $A/(A+B)$, em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança; B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção.	0,34	1,05	1,71
8. Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos	0,73	1,69	2,17
9. Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	0,33	1,16	1,83
10. Gestão de Prestadores de Serviços: Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	0,02	0,73	1,71
11. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	0,00	0,63	1,63
12. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	0,02	0,43	1,41
13. Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	0,22	1,20	1,98
14. Gestão do Risco de Fadiga: Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	0,22	1,20	1,98
15. Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador	0,41	1,34	1,93
16. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	0,54	1,47	1,92
17. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	0,24	0,81	1,58
18. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	0,23	1,00	1,77
19. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	0,77	1,70	1,93

20. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	0,38	1,36	1,99
21. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas	0,20	1,36	1,92
22. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	0,15	1,09	1,94
23. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	0,54	1,42	1,87
24. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção	0,44	1,28	1,24
25. Investigação de Anomalias: Qualidade das investigações de anomalias	0,40	1,23	1,83
26. Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações	0,02	0,71	1,69
27. Investigação de Anomalias: Número de lições aprendidas comunicadas	0,21	1,18	1,97
28. Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes	0,14	0,57	1,43
29. Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	0,24	1,01	1,77
30. Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	0,02	0,61	1,59
31. Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos)	0,50	1,16	1,66
32. Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	0,22	1,04	1,82
33. Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	0,16	0,92	1,76
34. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	0,39	1,31	1,92
35. Planejamento e Resposta a Emergência: Simulados realizados x simulados programados	0,00	0,86	1,86
36. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	0,32	1,06	1,67
37. Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	0,07	0,72	1,66
38. Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	0,23	1,15	1,91
39. Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	0,35	1,20	1,85
40. Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	0,30	1,24	1,94

41. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativação de um dispositivo de alívio de pressão	0,48	1,48	2,00
42. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	0,57	1,55	1,97
43. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	0,48	1,42	1,93
44. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda	0,75	1,75	2,00

Para hierarquizar os quarenta e quatro indicadores é necessário calcular o grau de relevância de cada um destes. O grau de relevância de cada indicador (GRI_i) é obtido por meio da normalização dos valores desses indicadores. Tal normalização é realizada utilizando-se a seguinte expressão:

$$GRF_i = \frac{b_i}{\text{maior}(b)} \quad (5.7)$$

Na equação 5.7, $\text{maior}(b)$ é o maior valor de b do número *fuzzy* triangular, encontrado para cada indicador. Escolhe-se b_i devido ao fato deste valor corresponder a um grau de pertinência igual a 1, conforme observado no Gráfico 11. Portanto, GRI será o valor *crisp* de cada um dos indicadores.

A análise dos resultados obtidos na Tabela 8 indica que o maior valor de b ocorre no indicador de Nível 3 “44. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança”. Assim, tem-se que $\text{maior}(b) = 1,71$, acarretando num grau de relevância igual a 1 para este indicador, seguido do indicador de Nível 4: “19. Integridade Mecânica / Inspeção e Manutenção de Equipamentos Críticos de Segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido” e “8. Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos”, como pode ser visto no Quadro 21, que mostra a hierarquização, em ordem decrescente, dos quarenta e quatro indicadores proativos de segurança de processo (Nível 3 e Nível 4), de acordo com o grau de relevância do indicador.

Hierarquização dos Indicadores Proativos	Grau de Importância do Critério
44. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda	1,0000
19. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	0,9729
8. Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos	0,9676
42. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	0,8832
6. Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo	0,8600
41. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativação de um dispositivo de alívio de pressão	0,8448
16. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	0,8380
43. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	0,8090
23. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	0,8087
20. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	0,7784
21. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas	0,7769
15. Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador	0,7658
34. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	0,7458
24. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção	0,7307
40. Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	0,7060
25. Investigação de Anomalias: Qualidade das investigações de anomalias	0,7026
2. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	0,7016
14. Gestão do Risco de Fadiga: Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	0,6873

39. Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	0,6872
13. Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos por pessoa	0,6869
27. Investigação de Anomalias: Número de lições aprendidas comunicadas	0,6743
5. Cultura de Segurança de Processo: Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho	0,6703
9. Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	0,6604
31. Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos)	0,6600
38. Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	0,6550
22. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	0,6235
36. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	0,6041
7. Cultura de Segurança de Processo: $A/(A+B)$, em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança; B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos ou otimização da produção.	0,5975
32. Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	0,5945
29. Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	0,5774
18. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	0,5724
33. Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	0,5236
1. Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)	0,5111
35. Planejamento e Resposta a Emergência: Simulados realizados x simulados programados	0,4926
17. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	0,4630
3. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	0,4200
10. Gestão de Prestadores de Serviços: Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	0,4165
37. Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	0,4129

26. Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações	0,4064
11. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	0,3576
30. Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	0,3509
4. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	0,3367
28. Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes	0,3233
12. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	0,2475

Quadro 21 – Hierarquização dos indicadores

Observa-se no Quadro 21 que o primeiro indicador da hierarquia é de Nível 3, e que os demais indicadores Nível 3 destacados em vermelho, os quais representam as demandas aos sistemas de segurança e quase acidentes de segurança de processo, estão entre os oito primeiros indicadores da hierarquia. Isto se justifica pelo fato de que a ocorrência dos eventos monitorados por estes indicadores estão muito próximos ao acidente de processo, e por isso a importância de serem monitorados.

Quanto aos indicadores de gestão, Nível 4, destaca-se o tema de integridade, inspeção e manutenção de equipamentos críticos do processo, obtendo a segunda posição na listagem geral e a primeira dos indicadores Nível 4, com 50% dos indicadores desse tema localizados entre os 10 primeiros indicadores da hierarquia.

No Quadro 22 também pode ser observada a hierarquização dos indicadores, organizada por tema, assim pode ser observado em cada tema qual indicador obteve maior grau de importância na avaliação do método:

Hierarquização dos Indicadores Proativos por Tema	Grau de Importância do Critério
Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)	0,5111
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	0,7016
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	0,4200
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	0,3367
Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo	0,8600
Cultura de Segurança de Processo: Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho	0,6703

Cultura de Segurança de Processo: $A/(A+B)$, em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança; B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos ou otimização da produção.	0,5975
Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos	0,9676
Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	0,6604
Gestão de Prestadores de Serviços: Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias de segurança	0,4165
Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	0,3576
Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	0,2475
Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador	0,7658
Gestão do Risco de Fadiga: Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	0,6873
Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos por pessoa	0,6869
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	0,8380
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	0,5724
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	0,4630
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo	0,9729
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	0,8087
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de trabalhos emergenciais ou reparos não planejados	0,7784
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas	0,7769
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção	0,7307
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	0,6235
Investigação de Anomalias: Qualidade das investigações de anomalias	0,7026
Investigação de Anomalias: Número de lições aprendidas comunicadas	0,6743
Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	0,5774
Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações	0,4064
Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes	0,3233
Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos)	0,6600

Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	0,3509
Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	0,5945
Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	0,5236
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	0,7458
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	0,6041
Planejamento e Resposta a Emergência: Simulados realizados x simulados programados	0,4926
Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	0,4129
Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	0,6550
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	0,7060
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	0,6872
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda	1,0000
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	0,8832
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativação de um dispositivo de alívio de pressão	0,8448
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	0,8090

Quadro 22 – Hierarquização dos indicadores por tema

5.7 PAINEL DE INDICADORES PROATIVOS DE SEGURANÇA DE PROCESSO A SEREM APLICADOS EM TERMINAIS E DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS

O resultado da pesquisa trabalhada nesta dissertação obteve 44 indicadores proativos. Comparando-se esta quantidade de indicadores com o Banco de Dados Inicial (Apêndice E), que obteve a compilação de 470 indicadores, o resultado corresponde a pouco menos de 10% deste banco de dados, ou seja, uma quantidade relativamente pequena nesta comparação. No entanto, para utilização pelas empresas, esta quantidade pode ser demasiada para inserir em

momento único no sistema de gestão de segurança existente. Assim, a hierarquização foi realizada, com o objetivo de se estabelecer um grau de relevância entre eles e com isso possibilitar a prioridade em sua aplicação. Assim, este resultado pode auxiliar empresas de Terminais e Dutos de transporte de petróleo e derivados na escolha dos indicadores proativos a serem incluídos em seu painel de indicadores. A inclusão de indicadores pode ser realizada aos poucos, conforme a melhoria do entendimento e amadurecimento dos conceitos de segurança de processo e vivência das melhorias obtidas nos resultados de segurança, devido às tomadas de decisões assertivas que os indicadores proativos permitirão estabelecer e conforme a necessidade de aprimoramento e melhoria contínua de seus programas de gestão.

Comparando a quantidade obtida de indicadores proativos deste trabalho com as recomendações e pesquisas realizadas pelas instituições de referência do Capítulo 3, o resultado está pouco acima da média, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 – Comparação de quantidade de Indicadores Proativos

Referência	Número de Indicadores
HSE (2006)	37
CCPS (2011)	30
HSW (2012)	41
CCPS (2013)	23
NEB (2014)	14
ICHEME (2015)	21
APPEA (2015)	59
API RP 754 (2016)	23
IOGP (2016)	25
Média	30
Resultado da pesquisa	44

5.7.1 Métricas dos indicadores proativos de segurança de processo selecionados

Foram estudadas possíveis métricas para os 44 indicadores proativos que foram selecionados e hierarquizados. As propostas de métricas e observações relevantes acerca do uso dos indicadores encontram-se no Apêndice K.

5.7.2 Simulação de painel de indicadores proativos de segurança de processo em empresa do segmento de negócio estudado

Com a seleção dos 44 indicadores relevantes para uso no segmento de negócio estudado, foi possível construir um painel de indicadores com a finalidade de utilizá-lo em reuniões de análise de desempenho da segurança de processo em terminais e dutos de petróleo e derivados. O painel de indicadores pode apresentar primeiramente uma visão geral do desempenho de cada indicador, e, posteriormente, uma visão detalhada do desempenho da instalação em cada indicador.

O Apêndice L mostra um painel com os 44 indicadores selecionados neste trabalho, em que foram simulados os resultados de desempenho em segurança de processo de uma instalação de armazenamento e transporte dutoviário, a partir de valores hipotéticos das variáveis do indicador.

De forma a exemplificar um uso mais enxuto de um painel de indicadores, foi elaborada uma proposta de visão geral do desempenho de uma instalação e gerado o painel da Figura 35.

Neste painel foram exemplificados o uso de um indicador de cada tema que compõe os 44 indicadores proativos selecionados. As instalações podem utilizar a hierarquização de indicadores realizada nesta dissertação (Quadros 21 e 22) para priorizar a adoção dos indicadores que comporão o painel. No entanto, a quantidade a ser utilizada pode ser decidida em função de um plano de implantação de indicadores, o qual pode aplicar um prazo progressivo de inclusão de novos indicadores, tendo em vista a maturidade da instalação, os indicadores pré-existentes, as necessidades de acompanhamento específico de determinado tema (como por exemplo, numerosas multas regulatórias atreladas ao mal atendimento às recomendações dos estudos de risco da instalação), dentre outras demandas.

As metas e resultados do exemplo da Figura 35 são hipotéticos. As instalações devem atribuir metas conforme diretrizes de seu sistema de gestão de segurança.

Para cada indicador exemplificado na Figura 35 foi estabelecida a respectiva medida, o resultado esperado, o resultado alcançado e o sinal, que corresponde à sinalização do resultado, podendo ser representado na cor verde, caso o resultado esperado seja alcançado ou na cor vermelha caso o resultado alcançado não alcance o esperado.


Indicador	Medida	Resultado Esperado	Resultado Alcançado	Sinal
Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação	Quantidade	0	5	
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	Quantidade	1	0	
Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo	Porcentagem	100%	50%	
Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	Porcentagem	100%	0%	
Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	Porcentagem	100%	90%	
Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos por pessoa	Quantidade	4	5	
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	Porcentagem	100%	75%	
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo	Porcentagem	100%	100%	
Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações	Dias	30	15	
Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo	Porcentagem	50%	60%	
Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	Porcentagem	100%	80%	
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	Porcentagem	100%	50%	
Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	Porcentagem	100%	90%	
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	Porcentagem	100%	10%	
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	Quantidade	0	10	

Figura 35 – Exemplo de Painel de indicadores

Como observado, a Figura 35 mostra um painel com uma visão geral do desempenho de uma instalação ou de um conjunto de instalações. Ainda para facilitar a visualização da *performance* de forma geral, pode ser acrescida uma linha no final da planilha que expresse o percentual total de atendimento aos resultados esperados, e assim apresente a taxa total da *performance* em segurança de processo.

Convém que cada resultado dos indicadores seja debatido em reuniões de análise crítica de desempenho, de forma que possam ser observados em detalhes cada indicador, como podem ser verificados nos exemplos das Figuras 36, 37 e 38 a seguir. Estas figuram exemplificam a simulação do resultado de um período de medição das variáveis que compõem os indicadores e com isso, por meio das métricas apresentadas no Quadro 23, foi possível construir o gráfico da Figura 36, que apresenta uma visão geral do desempenho de uma instalação analisada. A Figura 37 apresenta uma visão detalhada do desempenho. Nos casos apresentados, foram atribuídas metas hipotéticas para o desempenho esperado e, a partir destes valores, foram escolhidas as cores verde para o alcance do desempenho esperado e o vermelho para o desempenho não alcançado.

As Figuras 36 e 37 representam simulações de uso do indicador “**Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança:** Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção”. O exemplo da Figura 36 e 37 mostra um desempenho ruim do indicador citado no ano de 2017, em que se observa um tempo médio mensal de 18 dias para correção dos desvios apontados pela inspeção, acumulados em 220 dias no ano e uma tendência de queda ao longo dos anos. Apesar de o desempenho no mês de dezembro ter ficado dentro do limite (hipoteticamente de 10 dias para correção dos desvios detectados nas inspeções dos equipamentos críticos), o desempenho não foi uniforme ao longo dos meses, o que requer uma análise crítica, e o desempenho médio ficou acima do limite e o resultado anual foi insatisfatório.



Figura 36 – Simulação de uso do painel de indicadores 1

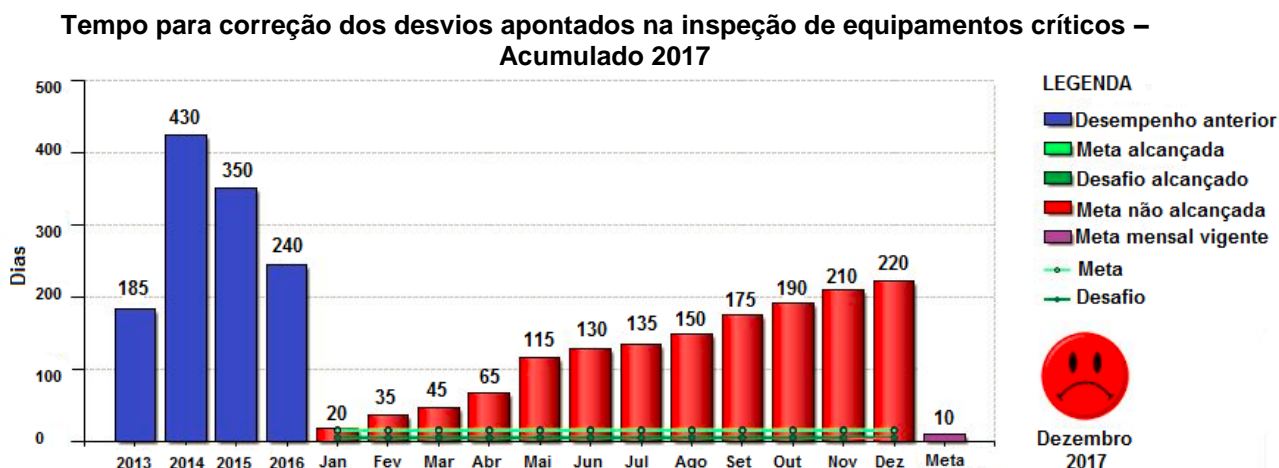


Figura 37 – Simulação de uso do painel de indicadores 2

A Figura 38 representa a simulação de uso do indicador: “**Identificação de Perigo e Análise de Risco:** Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo em seu primeiro ano de uso, em que não há uma meta mínima de atendimento estabelecida e é possível acompanhar a evolução do percentual de atendimento às recomendações dos estudos de riscos de processo, em que o desempenho é melhor quanto maior for o atendimento às recomendações, ou seja, quanto mais próximo de 100% melhor. Além disso, é possível notar no exemplo trabalhado que as ações de atendimento às recomendações dos estudos ficaram estagnadas no segundo semestre do ano medido, o que requer uma análise detalhada da gerência responsável para averiguar os motivos da demora no atendimento e soluções cabíveis.

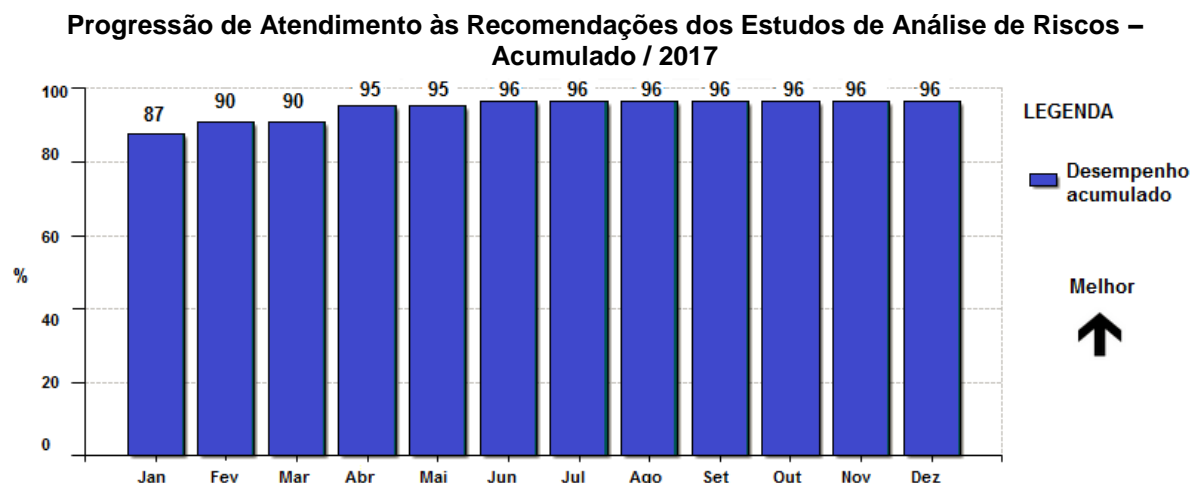


Figura 38 – Simulação de uso do painel de indicadores 3

5.7.3 Alerta quanto ao uso adequado dos Indicadores Proativos de Segurança de Processo pela liderança

A forma como os indicadores serão utilizados pela liderança é determinante no sucesso do programa de indicadores, ou seja, para que estes forneçam informações confiáveis e realmente sejam úteis para a tomada de decisões assertivas de melhorias da segurança e com isso, serem de fato ferramentas de prevenção de acidentes, devem ser utilizados de forma transparente e correta.

Segundo Hopkins (2008), bons líderes querem receber as "notícias ruins" e criam canais de comunicação para receber reportes do que não está bem na organização. Eles não ficam satisfeitos com reportes que apenas mostram que tudo está em conformidade com as regras. Eles sabem as perguntas que devem ser feitas quando vão a campo e escutam os empregados e compreendem que a forma e o que é solicitado aos seus subordinados acaba direcionando o comportamento dos membros da organização, por isso, têm um cuidado constante em passar a mensagem correta em suas falas, para não desencorajar a comunicação dos problemas que ocorrem no chão de fábrica.

Em contrapartida, maus líderes podem manipular métricas para obter indicadores com resultados positivos, e com isso gastar esforços para fazer a “gestão do indicador” em vez da gestão da segurança com base no resultado real das métricas. Assim, podem perder a oportunidade de corrigir desvios antes que se transformem em causas de acidentes. Dessa forma, os subordinados, ao virem esta trapaça, poderão desacreditar no valor da segurança e entender que para este líder o que importa é que o resultado pareça positivo, não importando

as condições reais de segurança e muito menos com a correção dos desvios. Por conseguinte, não reportarão desvios, pois não haverá motivo para tal e somente aparecerão acidentes que forem impossíveis de serem escondidos. Assim, os subordinados poderão perceber que suas vidas não são valorizadas e o que importa para este líder é apenas apresentar resultados que aparentemente atendam às metas estabelecidas para que com isso tenham uma imagem positiva perante a alta administração (caso, com sorte, neste tempo não ocorra nenhum grande acidente, obviamente).

Outro possível problema de gestão está relacionado aos indicadores que contém métricas com prazos estabelecidos: pode-se perder a qualidade da ação necessária para eliminar as causas raízes das anomalias para se atender ao prazo estipulado para o indicador se tornar positivo, afirma Hopkins (2015). Uma possível solução seria averiguar a qualidade das ações de correção das anomalias correlacionadas às suas reais causas raízes.

Segundo ABS Consulting (2012) a cultura deve ser trabalhada para que os indicadores proativos sejam usados para a melhoria da segurança e com resultados sustentáveis. Relata que o problema de algumas companhias é que ensinam muitas lições, mas não sustentam o aprendizado na prática ou adotam soluções frágeis que não são mantidas para as anomalias encontradas.

Conforme Llory (2001) reforça, deficiências de comunicação fazem com que se permeie a renúncia, o medo, a omissão em se tratar riscos cuja correção envolveria custos elevados. Os dirigentes que deixam claro ou implícito em suas falas o desgosto e indisposição em ter que reportar aos superiores acidentes ou desvios ocorridos passam a mensagem que não querem ser importunados com esses “problemas”.

Como proposta para diminuir a possibilidade de manipulação dos resultados dos indicadores, tem-se o fornecimento automático de variáveis dos indicadores de Nível 3 “Demandas aos Sistemas de Segurança / Quase Perdas”, por exemplo, obtidas por meio do sistema supervisor e relatórios dos sistemas instrumentados.

O indicador “Investigação de Anomalias: Relação de acidentes para quase acidentes” pode ser utilizado para checar se os quase acidentes estão sendo comunicados, devido ao número de ocorrências de quase acidentes ser maior que a de acidentes, como apresentado nos estudos de Heinrich (SOUZA, 2016), por exemplo, que apresenta a ocorrência de 300 quase acidentes para cada 29 acidentes leves e 1 acidente grave. A comunicação de quase acidentes possibilita a elucidação de anormalidades e com isso a atuação na prevenção de perdas. Este indicador, inserido na temática de investigação de anomalias, também possibilita avaliar a

cultura de segurança, pois mostra a liberdade e transparência em tratar problemas na organização.

Outra questão importante sobre uso de indicadores é conseguir externar nas apresentações aos gestores a informação e significado completo que o indicador carrega, para que estes não sejam apenas números sem sentido e possam passar a mensagem devida aos gestores, como destaca Hopkins (2008). Por exemplo, qual o significado de uma taxa de acidentes de processo? Será que é atribuída a noção dos aspectos que necessitam ser melhorados quando um número é apresentado? A discussão para análise profunda das anomalias deve ser motivada pelos gestores. O interesse em conhecer para tomar as decisões adequadas e melhorar os processos operacionais deve ser externado.

Assim, os líderes devem promover um ambiente de comunicação aberta e favorável ao reporte de desvios, dar importância ao zelo na análise das causas de gestão e tratamento adequado e eficaz que se perdue ao longo do tempo.

6 CONCLUSÃO

Atuar na prevenção de acidentes de processo é fundamental para a continuidade das operações com produtos químicos e perigosos.

As empresas que possuem risco de grandes acidentes atrelado às suas operações devem incluir em seu sistema de gestão de segurança, que muitas vezes somente abordam elementos de *performance* de segurança ocupacional, as especificidades da gestão de segurança de processo, para que assim consigam tomar ações de gestão capazes de bloquear a ocorrência de um acidente catastrófico.

Excelentes resultados em indicadores de segurança ocupacional nada dizem sobre o desempenho em segurança de processo, rememorando a literatura estudada ao relatar que qualquer organização interessada em avaliar o quão bem está gerenciando riscos de segurança processo não pode, assim, utilizar dados da segurança pessoal.

Se a gestão da segurança não tratar eventos de segurança de processo, estes continuarão ocorrendo e a organização estará despreparada para evitar um acidente maior ou pior ainda, estará convivendo com riscos descontrolados, julgando tê-los sob controle.

Assim, as instalações que possuem o potencial de ocorrência de acidentes de processo devem adotar indicadores proativos e não aguardar um acidente catastrófico ocorrer para atuar na prevenção de eventos desta natureza. Mesmo porque, dependendo da gravidade da ocorrência, a empresa responsável não sobreviverá após o acidente maior.

De forma a monitorar o desempenho da segurança de processo, antes da ocorrência de acidentes, que são raros e catastróficos, este trabalho objetivou elaborar um painel de indicadores proativos com foco em segurança de processo, direcionados à aplicação em instalações de terminais e dutos que operam petróleo e derivados.

A pesquisa na literatura sobre indicadores proativos de segurança de processo focados na indústria do petróleo compilou um banco de dados com 470 indicadores. Tendo em vista a praticabilidade de se coletar dados para os indicadores, foram aplicados métodos para selecionar os mais significativos de serem adotados para as instalações estudadas. Os critérios contaram com o estudo de frequência de citações dos indicadores, pesquisa dos elementos de falhas que causaram acidentes em terminais e dutos de petróleo e derivados, orientações de autores sobre a seleção assertiva de indicadores, que consideram parâmetros operacionais do funcionamento das barreiras de proteção, que conduzam a informações para discussão sobre onde investir recursos, que abordem os perigos existentes no nível da fábrica, dentre outras considerações que foram detalhadas no Capítulo 5. Desta fase inicial foram elencados 76

indicadores, os quais foram submetidos a uma apreciação de especialistas que analisaram as suas aplicações no segmento de negócio estudado e puderam sugerir novos indicadores. Como resultado da frequência de seleção dos indicadores foi aplicado o princípio de Pareto, que resultou em 4 indicadores de quase acidentes (Nível 3 da pirâmide API RP 754 de 2016) e 40 indicadores de gestão (Nível 4 da mesma pirâmide), excluindo-se os indicadores que remetiam à estratificação das causas de acidentes (neste caso sugeriu-se analisar a frequência estratificada das causas em relatórios periódicos).

Os 44 indicadores proativos retornaram aos especialistas para que fosse atribuído um grau de importância para cada indicador, adotando as variáveis linguísticas “Pouco Importante”, “Importante” e “Muito Importante”. Com o resultado, aplicou-se um método *fuzzy* para hierarquizar os indicadores, considerando o grau de importância dos especialistas e dos indicadores avaliados.

A hierarquização mostrou que os quatro indicadores de Nível 3 estiveram dentre os oito indicadores de maior hierarquia, demonstrando o consenso na pesquisa de sua importância. Estes são os indicadores mais próximos ao evento acidental, e a frequência em seu resultado pode apontar necessidades urgentes de melhorias.

Dentre os indicadores Nível 4, destaca-se o tema de integridade, inspeção e manutenção de equipamentos críticos do processo, obtendo a segunda posição na listagem geral e a primeira dos indicadores Nível 4, com 50% dos indicadores desse tema localizados entre os dez primeiros indicadores da hierarquização.

Com o resultado da hierarquia é possível priorizar e auxiliar na escolha dos indicadores proativos relevantes para compor um painel de indicadores de segurança de processo em terminais e dutos, que foi o tipo de instalação estudada.

Com o painel de indicadores é possível realizar uma análise crítica com foco em segurança de processo com visão abrangente que percorra vários temas de sua composição.

E com a realização desta análise crítica espera-se que sejam tomadas decisões assertivas capazes de promover a preservação da vida, propriedade, meio ambiente, sociedade, imagem e negócios, por meio da prevenção de grandes acidentes. Decisões conscientes subsidiadas por fatos reais das condições do processo produtivo, sem que ocorra a imprudente manipulação das métricas para se obter de resultados aparentemente positivos e que escondam os perigos latentes que os indicadores proativos possam mostrar. Importante destacar, para o sucesso deste trabalho, a existência de um canal aberto de comunicação de desvios observados pelos funcionários, aos seus gestores, os quais devem fomentar a recepção das “más notícias” e propor soluções coerentes com a prevenção de acidentes.

6.1 RECOMENDAÇÕES

Com o desenvolvimento deste trabalho pode-se constatar a necessidade de adoção dos indicadores que demonstrem a performance em segurança de processo, de forma segregada da segurança ocupacional, por empresas que possuem o risco de ocorrência de grandes acidentes.

Além disso, não somente adotar indicadores reativos de segurança de processo, como também os proativos, em função da natureza do acidente de processo de baixa frequência e alta severidade.

Recomenda-se às empresas utilizarem indicadores proativos que possam retratar o desempenho de questões chave que determinam o sucesso da segurança de suas operações, o bom desempenho das barreiras de prevenção dos acidentes de processo. Com isso, o método desenvolvido neste trabalho, bem como seu resultado, pode ser utilizado pelas empresas na escolha de seus indicadores proativos.

Como visto, é importante ressaltar que de nada adianta o esforço despendido em coletar dados para compilar indicadores se estes não refletirem a realidade e forem manipulados para mostrar um bom resultado quando o cenário é oposto. Desta forma, perde-se o sentido de utilizar indicadores proativos, cuja motivação é alertar quanto a falhas de gestão para a correção antes que culminem em catástrofes peculiares dos acidentes de processo. Caso os resultados do desempenho dos elementos de gestão de segurança forem fraudados para mostrarem um cenário positivo, perde-se a chance de se corrigir um desvio em estado latente, antes que este evolua para um evento acidental. Nesta condição, há ainda a falsa sensação de segurança de que as falhas foram controladas ou inexistem, em vez da suspeita da insegurança que poderia fomentar a adoção de medidas de controles de riscos.

6.2 PROPOSTAS DE NOVOS TRABALHOS

O desenvolvimento desta dissertação com foco em indicadores proativos de segurança de processo em terminais e dutos de petróleo e derivados permitiu o interesse em aprofundar o estudo no tema, bem como conhecer melhor outros assuntos abordados que foram conhecidos ao longo da pesquisa. Assim, são propostos os seguintes trabalhos:

- Ampliar a aplicação do método de seleção e hierarquização de indicadores para outros segmentos da indústria do petróleo.

- Comparar painéis de indicadores de cada segmento para verificar bons indicadores comuns a todos os segmentos e os específicos recomendados.
- Conhecer as recomendações dos relatórios de investigação de grandes acidentes realizados por órgãos independentes, como por exemplo o CSB dos Estados Unidos, e estratificar as recomendações por tipo e por responsável pela aplicação. Após, comparar com as práticas adotadas pelo Estado e indústrias brasileiras e verificar possíveis pontos de melhorias.
- Ampliar os estudos das características e atitudes de um líder responsável com a segurança dos empregados, patrimônio da empresa e comunidade e seu papel no alcance do bom desempenho em segurança de processo.
- Realizar estudo de caso para desenvolver um Mapa de Processos no formato 5W – 2H (*Who, What, When, Where, Why, How, How much*) para implantação dos 44 indicadores propostos nesta dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **ABNT NBR 14280**. Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **ABNT NBR ISO 9001**. Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **ABNT NBR ISO 14001**. Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **ABNT NBR ISO 20815**. Indústrias de petróleo, petroquímica e gás natural - Garantia da produção e gestão da confiabilidade. Rio de Janeiro, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Atribuições da ANP**. Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/wwwanp/institucional>>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **1º Workshop sobre Regulamento Técnico de Terminais (RTT)**. Rio de Janeiro, 19/09/2017. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/wwwanp/palestra/4043-1-workshop-sobre-regulamento-tecnico-de-terminais-rtt>>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Capacidade dos terminais autorizados**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos/terminais-de-petroleo-e-combustiveis-liquidos/capacidade-de-armazenamento>>. Acessado em: 30 de março de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Glossário**. Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/glossario#gloss>>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT)**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Legislacao/Resolucoes/2011/res_anp_6_2011_anexo1.pdf>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (RTSGI)**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Legislacao/Resolucoes/Regulamento_tecnico_SGI.pdf>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Regulamento Técnico do Gerenciamento da Segurança Operacional dos Sistemas Submarinos (SGSS)**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <

[http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2015/outubro/ranp%2041%20-%202015.xml?f=templates\\$fn=document-frame.htm\\$3.0\\$Q=\\$x=>](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2015/outubro/ranp%2041%20-%202015.xml?f=templates$fn=document-frame.htm$3.0$Q=$x=>). Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP)**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2016/novembro/ranp%2046%20-%202016.xml?f=templates&fn=document-frameset.htm>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás natural (RT SGSO)**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Legislacao/Resolucoes/2007/res_anp_43_2007_anexoI.pdf>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **V Workshop de Segurança Operacional e Meio Ambiente (SOMA): Painel 1: 10 anos do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO)**. Rio de Janeiro, 21/11/2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/palestra/4178-v-workshop-de-seguranca-operacional-e-meio-ambiente-soma>>. Acessado em: 06 de janeiro de 2018.

ALEXANDER'S GAS & OIL CONNECTIONS. Kuwait country analysis brief. Alemanha, 2003. Disponível em: <<http://www.gasandoil.com/news/2003/04/ntm31458>> Acessado em: 21 de abril de 2018.

ALNASHWAN, M. I. *Developing Process Safety Indicators for Organizational Factors in Petrochemical Industries*. 2015. 90 f. Dissertação (Master of Science, major subject Safety Engineering) - Office of Graduate and Professional Studies of Texas A&M University, Texas, 2015.

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. *Get Smart About Process Safety*. New York. AIChE, New York. Disponível em: <<http://www.aiche.org/ccps/about/process-safety-faqs>> Acesso em: 05 de janeiro de 2015.

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. *About*. New York. AIChE, New York. Disponível em: <<https://www.aiche.org/ccps/about>>. Acessado em: 04 de janeiro de 2018.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. **API RP 754: Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries**. API, Houston, 2016.

_____. **Apólice Revista** - Notícias. Disponível em: <<http://revistaapolice.com.br/2014/04/perdas-patrimoniais-geraram-prejuizos-de-us-34-bilhoes>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2014.

ARAÚJO, J. B. **Um Modelo de Indicadores Críticos de Segurança para Ações Regulatórias em Usinas Nucleares Baseado em uma APS Nível 1**. 2006. Tese de

Doutorado, Programa de Engenharia Nuclear da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

AUSTRALIAN PETROLEUM PRODUCTION & EXPLORATION ASSOCIATION. About APPEA. APPEA, Canberra. Disponível em: < [https:// www.appea.com.au/about-appea/](https://www.appea.com.au/about-appea/)>. Acessado em 09 de fevereiro de 2018.

AUSTRALIAN PETROLEUM PRODUCTION & EXPLORATION ASSOCIATION. Process Safety – A Good Practice Guide. APPEA, Canberra, 2016.

BBC News. Piper Alpha: How we survived North Sea disaster. BBC, Scotland. Disponível em: <<http://www.bbc.com/news/uk-scotland-22840445>. Acesso em 15 de dezembro de 2014>.

BOLLINGER, R. E. *Inherently Safer Chemical Processes – A Life Cycle Approach.* AIChE, New York, 1996.

BP. *BP Panel Report. The Report of the BP US Refineries Independent Safety Review Panel.* 2007. British Petroleum. United Kingdom.

BRASIL. LEI Nº 12.490, DE 16 DE SETEMBRO DE 2011. **Altera as Leis nos 9.478/1997 e 9.847/1999, que dispõem sobre a política e a fiscalização das atividades relativas ao abastecimento nacional de combustíveis**, Brasília, DF, set 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12490.htm#art1>. Acesso em: 04 de abril de 2018.

CABETE, R. P. **Proposta de Métricas de Indicadores de Segurança de Processos para Instalação de produção de Óleo e Gás Offshore.** 2014. 96 f. Dissertação (mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos – Área de Processamento de Petróleo e Derivados). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2014.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. About. CCPS, New York. Disponível em: < <https://www.iche.org/ccps/about>>. Acessado em: 04 de janeiro de 2018.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. AIChE, New York, 2008.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Guidelines for Process Safety Metrics. AIChE, New York, 2010.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment. AIChE, New York, 2001.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Process Safety Leading and Lagging Metrics – You don't improve what you don't measure. AIChE, New York, 2011.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Process Safety Leading Indicators Industry Survey. AIChE, New York, 2013.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco. AIChE. Tradução PETROBRAS, Rio de Janeiro, 2014.

CERVO, A. L. et al. *Metodologia Científica.* São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD. Final Investigation Report – Macondo Blowout and Explosion. CSB, Texas, 2016. Disponível em: <<https://www.csb.gov/macondo-blowout-and-explosion/>> Acesso em 27 de novembro de 2017.

CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD. Mission. CSB, Washington, DC. Disponível em: <<https://www.csb.gov/about-the-csb/mission/>> Acesso em 9 de janeiro de 2015.

CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD. Final Investigation Report - Refinery Explosion and Fire. CSB, Texas, 2007. Disponível em: <<http://www.csb.gov/bp-america-refinery-explosion/>> Acesso em 9 de janeiro de 2015.

CNNMÉXICO. *Las dudas por las explosiones de Guadalajara siguen 20 años después.* CNNMéxico, México, 2012. Disponível em: <<http://mexico.cnn.com/nacional/2012/04/22/las-dudas-por-las-explosiones-de-guadalajara-continuan-20-anos-despues>> Acesso em 20 de fevereiro de 2015.

COMPANHIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Análise de Risco Tecnológico.* CETESB, São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/analise-risco-tecnologico/>> Acesso em 01 de março de 2018.

COMPANHIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Grandes Acidentes – Cidade do México.* CETESB, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/analise-de-risco-tecnologico/47-cidade-do-mexico>>. Acesso em 05 de janeiro de 2015.

COMPANHIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Grandes Acidentes – Vila Socó – Cubatão.* CETESB, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/analise-de-risco-tecnologico/50-vila-soco>> Acesso em 05 de janeiro de 2015.

COMPANHIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Manual de Produtos Químicos.* CETESB, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/emergencias-quimicas/g_tecnico.pdf> Acesso em 28 de janeiro de 2015.

COMPANHIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. *Norma P4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência.* São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/normas/11/2013/11/P4261.pdf>> Acesso em 01 de março de 2018.

COBLENTZ, F. *Curso de Melhores Práticas da Indústria em PSM - Process Safety Management.* Rio de Janeiro, 2012.

DANIELLOU, F.; BOISSIÈRES, I. **Apresentação da Palestra “Os Fatores Humanos e Organizacionais da Segurança”**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

DANIELLOU, F.; SIMARD, M.; BOISSIÈRES, I. **Fatores Humanos e Organizacionais da Segurança Industrial: um estado da arte**. ICSI, Toulouse, França, 2013.

FANELLI, P. *Process Safety Performance Indicators for a Fuel Storage Site: a worked example*. *Chemical Engineering Transactions*. Itália, 2014.

FREITAS, C. M. de et al. **Acidentes Químicos Ampliados: um desafio para a saúde pública**. Revista Saúde Pública, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1995.

FUNDACENTRO. **Jorge Duprat Figueiredo**. São Paulo. Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/resgate-historico/jorge-d-figueiredo>> Acessado em 07 de dezembro de 2017.

FUNDACENTRO. **Prevenção de Acidentes Industriais Maiores**. São Paulo, 2002.

FUNDACENTRO. **Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo. Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/institucional/inicio>> Acessado em 07 de dezembro de 2017.

FUNDACENTRO. **Seminário sobre Segurança com Inflamáveis**. São Paulo. 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **GLOBO, O**. Economia, Rio de Janeiro, 23 de novembro de 2011, pag. 28. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/chevron-perdeu-us-146-bi-de-valor-de-mercado-por-vazamento-3308662>>Acessado em 14 de dezembro de 2014.

GRECCO, C. H. S. **Avaliação da resiliência em organizações que lidam com tecnologias perigosas: o caso da expedição de radiofármacos**. 2012. 154 f. Tese (doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - COPPE). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

HALE, A. *Conditions of occurrence of major and minor accidents*. *Institution of Occupational Safety and Health Journal* 5(1), 7–21, 2001.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *BP Texas City Incident: Baker review*. HSE. UK, 2007.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Buncefield: Why did it happen?* HSE. UK, 2011. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/comah/buncefield/buncefield-report.pdf>>. Acessado em 24 de fevereiro de 2018.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *Health and Safety Executive's story*. HSE. UK. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/aboutus/hse-story.htm>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. *HSG 254 - Developing process safety indicators: A step-by-step guide for chemical and major hazard industries*. HSE. UK, 2006.

HOPKINS, A. *Failure to Learn - The BP Texas City refinery disaster*. CCH Australia Limited. Sidney, 2008.

HOPKINS, A. *Thinking about Process Safety Indicators*. *Safety Science* 47, 460–465, 2009.

HOPKINS, A.; MASLEN, S. *Risk Rewards: How Company Bonuses Affect Safety*. Ashgate Publishing Company, 2015.

HSU, H. M.; CHEN, C. T. *Aggregation of fuzzy opinions under group decision making*. *Fuzzy Sets and Systems*, v. 79, pp. 279-285, 1996.

_____. **IEC 62682**. *Management of alarms systems for the process industries*. Geneva, Switzerland, 2014.

INDUSTRIAL FIRE WORLD. *Tacoa Remembered*. Texas, USA, 2013. Disponível em: <<https://www.industrialfireworld.com/single-post/2013/01/02/Tacoa-Remembered>>. Acessado em: 21 de abril de 2018.

_____.INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS. *Inspeção de Equipamentos: Casos de Falhas*. São Paulo. Disponível em: <<http://inspecaoequipto.blogspot.com.br/p/casos.html>>. Acessado em: 15 de dezembro de 2014.

_____.INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS. *Inspeção de Equipamentos: Estudos de casos*. São Paulo. Disponível em: < <http://inspecaoequipto.blogspot.com.br/2013/06/caso-024-ruptura-fragil-de-permutador.html>>. Acessado em 24 de fevereiro de 2018.

INTERNACIONAL ASSOCIATION OF OIL & GAS PRODUCERS. *OGP Report N° 456: Process Safety – Recommended Practice on Key Performance Indicators*. United Kingdom, 2011.

INTERNACIONAL ASSOCIATION OF OIL & GAS PRODUCERS. *IOGP Report N° 556: Process Safety – Leading key performance indicators – Reported 556*. United Kingdom, 2016.

INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS. *About. ICHIME*. Disponível em: < http://www.icheme.org/about_us.aspx>. Acessado em: 20 de dezembro de 2017.

INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS. *Lead Process Safety Metrics – selecting, tracking and learning 2015*. ICHIME. Scotland, 2015.

ISHIKAWA A.; AMAGASA, M.; SHIGA, T.; TOMIZAWA, G.; TATSUTA, R.; MIENO, H. *The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration*. *Fuzzy Sets and Systems*, v. 55, pp. 241-253, 1993.

_____. **ISO 45001**. *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso*. Gibebra, 2018.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto**. 2 ed. São Paulo, Pioneira, 1994.

KHAWAJI, I. A. *Developing System-Based Leading Indicators for Proactive Risk Management in the Chemical Processing Industry*. 2012. 80 f. *Dissertação (Master of Science in Engineering Systems at the Massachusetts Institute of Technology)*. MIT. 2012.

KLETZ, A. T. *Cheaper, Safer Plants or Wealth and Safety at Work – Notes on Inherently Safer and Simpler Plants*. UK, 1984.

KLETZ, A. T. **O que Houve de Errado? Casos de Desastres em Indústrias Químicas, Petroquímicas e Refinarias**. São Paulo: Pearson, 2005.

LAY, James P. E.; LONG, Lisa A.; MARSHALL, Michael. *Process Safety Progress. Preliminary Findings on OSHA's Refinery NEP*, 2012.

LLORY, Michel. **Acidentes industriais: o custo do silêncio**. Tradução Alda Porto. 2. ed. Rio de Janeiro: Multiação Editorial Ltda., 2001.

MARSH. *The 100 Largest Losses 1974-2013*. 23rd edition. Dez. 2013. USA

MARSH. *The 100 Largest Losses 1974-2017*. 25rd edition. Mar. 2018. USA

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Institucional**. Brasília. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/institucional>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 13**. Brasília. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR13.pdf>>. Acessado em: 11 de dezembro de 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 20**. Brasília. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR20.pdf>>. Acessado em: 11 de dezembro de 2017.

MONTEIRO, G. P. **Uma proposta de indicadores de segurança com foco em fatores humanos e organizacionais como ferramenta de prevenção de acidentes**. 2012. 234 f. *Dissertação (mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear - COPPE)*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

MÜLLER, R.; TURNER, R. *The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project*. *European Management Journal*, Vol. 25, No. 4, pp. 298–309, 2007.

MUÑIZ, B. F.; PEÓN, J. M. M.; ORDÁS, C.J.V. *Relation Between Occupational Safety Management and Firm Performance*. *Safety Science*, Aug. 2009.

NATIONAL ENERGY BOARD. *About us*. NEB. Alberta, CA. Disponível em: <<https://www.neb-one.gc.ca/bts/whwr/rspnsblt/index-eng.html/>> Acesso em 15 de fevereiro de 2018.

NATIONAL ENERGY BOARD. **Pipeline Performance Measures Reporting Guidance**. NEB. 2014. Alberta, CA. Disponível em: <[neb-one.gc.ca/sftnvrnmnt/sft/](http://www.neb-one.gc.ca/sftnvrnmnt/sft/)>

pplnprfrmncmsr/pplnprfrmncmsrrprtngrgdnc-eng.html> Acessado em 15 de fevereiro de 2018.

NBCNEWS, ENVIRONMENT ON. *Old oil terminals 'disasters waiting to happen'*. NBCNews. 2007. Los Angeles, CA. Disponível em: < http://www.nbcnews.com/id/18077976/ns/us_news-environment/t/old-oil-terminals-disasters-waiting-happen/#.WsroJHlrw2w>. Acessado em 15 de fevereiro de 2018.

NEVES, L. **Sistemas de Gestão Integrados**. Sequali. Edição nº 2. Lisboa, 2007.

NOLAN, D. P; ANDERSON, E. T. *Applied Operational Excellence for the Oil, Gas, and Process Industries*. 2015. Elsevier. MA, USA.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *About OECD*. Disponível em: < <http://www.oecd.org/about/>>. Acessado em: 07 de dezembro de 2017.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Guidance on Developing Safety Performance Indicators for Industry*. OECD. UK, 2008.

_____. **OHSAS 18001**. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho: Requisitos. Bureau Veritas, Rio de Janeiro, 2007.

PARMENTER, D. *Key Performance Indicators – Developing, Implementing and Using Winning KPIs*. 2007. John Wiley & Sons, Inc, Nova Jersey, EUA.

PEDRYCZ, W. *Why triangular membership functions? Fuzzy Sets and Systems*, v. 64, pp. 21-30, 1994.

PI FOAM SYSTEM. *Buncefield Oil Terminal - Buncefield England 2005. Pressurized Instant Foam. Switzerland*. Disponível em: <<http://pifoam.ch/#incidents>>. Acessado em 21 de abril de 2018.

POWER MANAGEMENT INSTITUTE. *Sitapura Indian Oil Corporation Fire: An Issue of Corporate Social Responsibility*. 2009. Jaipur, Rajasthan, Indian. Disponível em: <http://www.pmintpc.com/hindi/interface/pdf>>. Acessado em: 21 de abril de 2018.

PROTEÇÃO, Revista. **Publicada ISO de gestão de Segurança e Saúde Ocupacional**. São Paulo. Disponível em: < http://www.protecao.com.br/noticias/geral/publicada_iso_de_gestao_de_seguranca_e_saude_ocupacional/Jyy5JyjbAQ/12197> Acessado em 14 de março de 2018.

RAUSAND, M. *Reliability of Safety Critical System Theory and Applications*. Wiley, New Jersey, 2014.

REASON, J. *Human Error*. New York: Cambridge University Press, 1990.

REASON, J. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Burlington, Ashgate, 1997.

REASON, J. *Human Error: Models and Management*. BMJ, 2000.

REGIONAL ASSOCIATION OF OIL, GAS AND BIOFUELS SECTOR COMPANIES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. About. ARPEL, Montevideo. Disponível em: <<https://arpel.org/about/>>. Acessado em 16 de julho de 2015.

REGIONAL ASSOCIATION OF OIL, GAS AND BIOFUELS SECTOR COMPANIES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. Process Safety Incidents Benchmarking –in the oil and gas industry in Latin America and the Caribbean- Data 2016. ARPEL, Montevideo. 2017. Disponível em: <<https://arpel.org/library/>> Acessado em 10 de fevereiro de 2018.

REGIONAL ASSOCIATION OF OIL, GAS AND BIOFUELS SECTOR COMPANIES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. Safety Benchmarking in the Oil and Gas Industry in Latin America and the Caribbean. ARPEL, Montevideo. 2018. Disponível em: <<https://arpel.org/library/>> Acessado em 4 de março de 2018.

REVISTA GEOGRÁFICA DA AMÉRICA CENTRAL. **O maior acidente da refinaria Duque de Caxias (RJ) – Brasil: um estudo geográfico-histórico.** Costa Rica, 2011.

SILVA, E. L.; MENEZES E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SOUZA, S. R. M. **Subscrição de Riscos e Precificação de Seguros.** Escola Nacional de Seguros, Rio de Janeiro, 2016.

TANK STORAGE ASSOCIATION. Annual Review 2017. TSA, 2018. *United Kingdom.*

THE IRISH TIMES. Whiddy Island disaster survivor recalls horror of tragedy: Bantry marks 35th anniversary of oil terminal explosion that killed 50 people. *Bantry Bay*, Irlanda, 2014. <Disponível em: <https://www.irishtimes.com/news/ireland/irish-news/whiddy-island-disaster-survivor-recalls-horror-of-tragedy-1.1648634>>. Consultado em: 21 de abril de 2018.

THE WEST AUSTRALIAN. Woodside wins gas pricing fight. Austrália, 2014. Disponível em: <<https://thewest.com.au/business/finance/woodside-wins-gas-pricing-fighting-ya-366940>>. Acessado em: 21 de abril de 2018.

TRANSPORTES & NEGÓCIOS. **Monoboia.** T&N. 2015 Disponível em: <<https://www.transportesenegocios.pt/porto-de-luanda-recebe-uma-das-maiores-monoboias-do-mundo/>>. Acessado em 14 de fevereiro de 2018.

UNION NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. Safety Guidelines and Good Industry Practices for Oil Terminals. UNECE, 2015. *New York and Geneva.*

UNITED KINGDOM PETROLEUM INDUSTRY ASSOCIATION. Statistical Review 2017. UKPIA, 2018. *United Kingdom.*

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 1998.

VIANNA FILHO, A. M. **Análise da disponibilidade da instrumentação nuclear de um reator de pesquisa.** 2016. 133 f. Tese (doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - COPPE). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

WANG, M. *Normalization of Process Safety Metrics.* 2012. 115 f. Dissertação (*Master of Science, major subject Safety Engineering*) - *Office of Graduate and Professional Studies of Texas A&M University, Texas, 2012.*

WORKPLACE SAFETY AND HEALTH. *Workplace Safety and Healthy Act.* WSH, Singapore. Disponível em: <<https://www.wshc.sg/wps/portal/>>. Acessado em 09 de fevereiro de 2018.

WORKPLACE SAFETY AND HEALTH. *Workplace Safety and Health Guidelines – Process Safety Performance Indicators.* WSH, Singapore, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: *Book-man*, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUADRO COMPARATIVO REGULAMENTOS ANP

SGSO (2007)	RTSGI (2010)	RTDT (2011)	SGSS (2015)	SGIP (2016)	RTT (futuro)
1 - Cultura de segurança, compromisso e responsabilidade gerencial	-	-	6 - Cultura de segurança, compromisso e responsabilidade gerencial	1 - Cultura de segurança, compromisso e responsabilidade gerencial	14 - Cultura de segurança, compromisso e responsabilidade gerencial
2 - Envolvimento do pessoal	6 - Estrutura organizacional, qualificação e treinamento	7 - Organização e qualificação de pessoal	7 - Envolvimento da força de trabalho	2 - Envolvimento da força de trabalho	9 - Qualificação, treinamento e desempenho da força de trabalho
3 - Qualificação, treinamento e desempenho do pessoal	6 - Estrutura organizacional, qualificação e treinamento	7 - Organização e qualificação de pessoal	8 - Qualificação, treinamento e desempenho da força de trabalho	3 - Gestão de competências	9 - Qualificação, treinamento e desempenho da força de trabalho
4 - Ambiente de trabalho e fatores humanos	8 - Identificação e análise de riscos	2 - Projeto, materiais, requisitos e avaliação de riscos	9 - Ambiente de trabalho e fatores humanos	4 - Fatores humanos	-
5 - Seleção, controle e gerenciamento de contratadas	6 - Estrutura organizacional, qualificação e treinamento	7 - Organização e qualificação de pessoal	10 - Seleção, controle e gerenciamento de contratadas	5 - Seleção, controle e gerenciamento de contratadas	9 - Qualificação, treinamento e desempenho da força de trabalho
6 - Monitoramento e melhoria contínua do desempenho	-	8 - Gerenciamento da Integridade	11 - Monitoramento e melhoria contínua do desempenho	6 - Monitoramento e melhoria contínua do desempenho	16 - Monitoramento e melhoria contínua do desempenho
7 - Auditorias	-	8 - Gerenciamento da Integridade	12 - Auditoria interna	7 - Auditorias	17 - Auditoria interna
8 - Gestão da informação e da documentação	10 - Documentação de segurança operacional	8 - Gerenciamento da Integridade	13 - Gestão da informação e da documentação	8 - Gestão da informação e da documentação	19 - Gestão da informação e documentação
9 - Investigação de incidentes	9 - Plano de emergência	9 - Plano de Resposta a Emergência	14 - Investigação de incidentes	9 - Incidentes	13 - Investigação de incidentes

SGSO (2007)	RTSGI (2010)	RTDT (2011)	SGSS (2015)	SGIP (2016)	RTT (futuro)
10 - Projeto, construção, instalação e desativação	12 - Projeto da Instalação 13 - Construção e montagem da instalação 18 - Desativação da instalação	2 - Projeto, materiais, requisitos e avaliação de riscos 3 - Construção, montagem e comissionamento 10 - Desativação temporária ou permanente	20 - Projeto 21 - Fabricação e instalação 24 - Reutilização 25 - Extensão de vida útil 26 - Descomissionamento e desativação	10 - Etapas do ciclo de vida do poço	6 - Projeto, configuração geral e avaliação de risco 7 - Construção, montagem e comissionamento 18 - Desativação temporária ou permanente
11 - Elementos críticos de segurança operacional	14 - Elementos críticos de segurança operacional	4 - Operação, inspeção, manutenção, registro histórico do duto, sistema de gerenciamento de mudanças e sinalização da faixa de dutos	15 - Elementos críticos de segurança operacional	11 - Elementos críticos de integridade de poço	8 - Operação, inspeção e manutenção do terminal
12 - Identificação e análise de riscos	8 - Identificação e análise de riscos	2 - Projeto, materiais, requisitos e avaliação de riscos 5 - Conscientização pública e prevenção de danos causados por terceiros	16 - Análise de riscos	12 - Análise de riscos	15 - Conscientização pública
13 - Integridade mecânica	15 - Inspeção de equipamentos e tubulações 16 - Manutenção de equipamentos e tubulações	6 - Controle da corrosão 8 - Gerenciamento da Integridade	23 - Gerenciamento da integridade	13 - Integridade do poço	11 - Gerenciamento da integridade
14 - Planejamento e gerenciamento de grandes emergências	9 - Plano de emergência	9 - Plano de Resposta a Emergência 5 - Conscientização pública e prevenção de danos causados por terceiros	18 - Planejamento e gerenciamento de emergências	14 - Planejamento e gerenciamento de emergências de controle de poço	12 - Planejamento e gerenciamento da emergência

SGSO (2007)	RTSGI (2010)	RTDT (2011)	SGSS (2015)	SGIP (2016)	RTT (futuro)
15 - Procedimentos Operacionais	17 - Operação e processo	4 - Operação, inspeção, manutenção, registro histórico do duto, sistema de gerenciamento de mudanças e sinalização da faixa de dutos	22 - Operação	15 - Procedimentos	8 - Operação, inspeção e manutenção do terminal
16 - Gerenciamento de mudanças	17 - Operação e processo	4 - Operação, inspeção, manutenção, registro histórico do duto, sistema de gerenciamento de mudanças e sinalização da faixa de dutos	17 - Gestão de mudanças	16 - Gestão de mudanças	10 - Gerenciamento da mudança
17 - Práticas de trabalho seguro e procedimentos de controle em atividades especiais	17 - Operação e processo	4 - Operação, inspeção, manutenção, registro histórico do duto, sistema de gerenciamento de mudanças e sinalização da faixa de dutos	19 - Práticas de trabalho seguro e procedimentos de controle em atividades especiais	17 - Preservação ambiental	8 - Operação, inspeção e manutenção do terminal

APÊNDICE B – INDICADORES RBPS - CCPS

ELEMENTO	MÉTRICA
1. Cultura de Segurança de Processo	Frequência com que os gerentes superiores visitam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem
	Porcentagem de gerentes e supervisores treinados em relação à importância de uma cultura adequada de segurança de processo, e abordagem desses agentes na criação e manutenção de tal cultura
	Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior
	Porcentagem dos empregados que recebem recompensas ou ações corretivas relacionadas à qualidade do cumprimento com suas responsabilidades na segurança de processo
	Acompanhamento das métricas de desempenho dos outros elementos RBPS
	Frequência relativa a ênfase em tópicos relacionados com a segurança de processo a outros tópicos, tais como: custos, qualidade e produção
	Número de recomendações abertas (das análises de risco, das investigações de anomalias, das auditorias, das sugestões de segurança
	Número de acidentes e quase acidentes de segurança de processo comunicados mensalmente
	Duração típica e máxima para a finalização da investigação de uma anomalia e a emissão de um relatório
	Porcentagem de acidentes e quase acidentes identificados como sendo causados por atos ou atalhos inseguros
	Número de reuniões voltadas para a segurança de processo que são conduzidas por ano
	Porcentagem do comparecimento requerido conseguido para as reuniões que se dirigem à segurança de processo
	Frequência com que as estatísticas relevantes de segurança de processo são compartilhadas com a organização
	Tempo de resposta médio para uma sugestão para a segurança de processo
	Número de sugestões para a segurança de processo relatadas a cada mês
	Porcentagem dos empregados que participam do programa de sugestões para segurança de processo a cada mês
	Comparecimento da gerência nas reuniões de revisão gerenciais
	Frequência com que as métricas relevantes à segurança de processo são preparadas e compartilhadas com a liderança
Resultados das avaliações periódicas de comportamento ou percepção de empregados	
2. Cumprimento das Normas	Número de novas fontes de normas identificadas e aprovadas durante o último ano
	Número de pessoas treinadas em atividades de padronização
	Tempo médio do calendário tomado para revisões das normas
	Número de normas existentes revisadas por ano
	Número anual de reuniões com organizações normativas
	Número de auditorias em que o pessoal do elemento das normas participou
	Número de alterações identificadas na aplicabilidade das normas
	Número de violações de conformidade por ano
	Tempo médio de calendário entre os padrões de realização e revisão do sistema de fechamento de todos os itens de ação dos resultados da conformidade

3. Competência em Segurança de Processo	Comparação dos gastos orçados com os reais, para execução do plano de aprendizagem
	Presença de objetivos relacionados ao aprimoramento da competência em segurança de processo em cada plano de desempenho pessoal de membro da equipe técnica, supervisores e gerentes, e na tendência ao longo do tempo
	Pesquisa de opinião a respeito da eficácia de programas para promover a aprendizagem
	Frequência com que anomalias voltam a ocorrer devido à organização permitir que salvaguardas executadas como resultado de um acidente anterior expirem
	Número ou porcentagem de cargos de responsável tecnológico providos de pessoal
	Horas de trabalho do responsável tecnológico para o contato face a face com unidades operacionais
	Frequência com que equipes de investigação de anomalias determinam que o fenômeno químico ou físico básico que causou um acidente não era conhecido dentro da organização
	Uso (ou visitas na <i>web</i>) do manual de tecnologia
	tempo médio de resposta para perguntas feitas ao responsável tecnológico ou ao centro de excelência
	Horas dedicadas do responsável tecnológico para apoiar as iniciativas para a solução de problemas de cada unidade organizacional
	Número de questões levantadas para o centro de excelência por unidade de tempo
	Índice de mudanças de processo para atualizações no manual tecnológico
	Número de instalações ou unidades comerciais, dentro da empresa, que mantenham os planos de sucessão atualizados
	Análise de Pareto dos temas discutidos com o responsável tecnológico ou com centros de excelência
	Pesquisas de opinião sobre como a informação técnica é armazenada, e sobre a eficácia das buscas
	Pesquisas de opinião sobre a competência da organização, incluindo opiniões sobre a tendência ao longo do tempo
	Pesquisas de opinião sobre a utilidade de cada centro de excelência
Pesquisas sobre a utilidade de participar em reuniões técnicas	
4. Participação da Força de Trabalho	Percentual de trabalhadores treinados para a participação da força de trabalho e suas responsabilidades
	Percentual de gestores treinados para a participação da força de trabalho e suas responsabilidades
	Percentual de trabalhadores que participaram nas principais atividades de participação da força de trabalho definidas, tais como: apresentar uma sugestão, servir em uma equipe de análise de riscos ou participar em uma investigação, ao longo dos últimos 12 meses
	Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores e as mudanças na taxa com o passar do tempo
	Número de sugestões que não foram avaliadas (nenhuma decisão tomada quanto a aceitar ou rejeitar) e a negligência média/máxima
	Número de sugestões aceitas que não foram implantadas e a inadimplência média/máxima
	Percentual de sugestões aceitas
	Resultados das pesquisas de atitude dos trabalhadores no que diz respeito a aceitar as responsabilidades da segurança de processo

5. Abrangência às partes interessadas	Número de membros do Painel Consultivo Comunitário que decidem permanecer envolvidos
	Número de queixas recebidas pela instalação
	Resultados da avaliação de comportamento da comunidade
	Porcentagem das "mensagens chave" preparadas e enviadas que aparecem na mídia
	Declarações positivas sobre a empresa, feitas por reguladores em fóruns públicos
	Redução do número de queixas/manifestações feitas por grupos ativistas contra a empresa
	Pedidos concedidos pelas reguladoras
	Custo associado com as citações regulatórias
	Custo decorrente de treinamento para comunicação/abrangência
	Número de pedidos de informação por parte da comunidade
	Número anual de investigação das reguladoras
	Número de novas partes interessadas identificadas
	Número de planos de comunicação novos/revisados
	Número de reuniões do Painel Consultivo Comunitário e taxa de participação
	Número de membros da comunidade que participam das funções de abrangência planejadas, tais como passeios pelas plantas e inaugurações
	Número de funcionários-chave que receberam treinamento inicial ou de reciclagem em comunicação de abrangência ou gestão da crise
	Número de reuniões de grupos da indústria nas quais a empresa compartilhou lições aprendidas significativas
	Número de comunicados da imprensa sobre a empresa
	Número de atividades de abrangência por mês/ano
	Número de reuniões de abrangência realizadas
	Quantidade de tempo dedicada para a preparação e para a condução de reuniões do Painel Consultivo Comunitário
	Custo decorrente da participação em reuniões de grupos industriais
	Número de compromissos feitos com a comunidade <i>versus</i> o número de compromissos cumpridos
	Tempo para responder às perguntas da comunidade
Custo de responder aos pedidos de informação	
Número de reuniões de revisão da gestão realizadas para discutir as questões de abrangência	

6. Gestão do conhecimento do processo	Número de investigações de acidentes que inclui um elemento de descoberta
	Número de recomendações da equipe de Análise de Perigos do Processo que inclui uma indicação de conhecimento de processo inadequada em que as informações não estavam disponíveis
	Número ou porcentagem de registros em branco no banco de dados do conhecimento de processo
	Número de recomendações da equipe de Análise de Perigos do Processo que inclui uma indicação de conhecimento de processo inadequada em que as informações estavam realmente disponíveis
	Resultados de pesquisas periódicas para determinar se os usuários do conhecimento de processo o consideram acessível
	Número de casos em que os planejadores de manutenção e os agentes de compras não conseguem localizar especificações ou dados similares
	Porcentagem de links inativos na <i>web</i> relacionados ao processo
	Exatidão do conhecimento de processo durante as análises periódicas
	Número de vezes durante as auditorias ou avaliações em que conhecimento de processo (ou as cópias duplicadas de relatórios, etc.) deve ser recuperado a partir de arquivos pessoais
	Número de solicitações iniciadas para corrigir o conhecimento de processo
	Tempo despendido pela equipe de engenharia para recriar o conhecimento de processo
	Atraso nas solicitações de mudança relativas à conclusão das atualizações ao conhecimento de processo
	Resultados de controles aleatórios dos arquivos do conhecimento de processo, depois do encerramento das solicitações de mudanças
	Número médio de dias necessários para análise de um desenho
	Relação das solicitações de mudança aprovadas (envolvendo mudança de equipamentos) para as atualizações feitas aos Diagramas de tubulações e instrumentação
	Resultados de pesquisas de opinião periódicas para determinar se os usuários do conhecimento de processo o consideram atual e exato
	Resultados de controles aleatórios dos arquivos das Fichas de Dados de Segurança do Material para avaliar se estão completos, atuais e precisos
Frequência com que o conhecimento de processo é acessado	

7. Identificação de Perigo e Análise de Risco	Número de Identificação de Perigos e Análise de Riscos - IPAR vencidas
	Porcentagem de revalidações pretendidas que exige que o estudo deva ser refeito completamente
	Número de laudos de auditoria
	Número de líderes de IPAR e participantes qualificados
	Número de horas de trabalho a cargo das atividades de IPAR dividido pelo número de IPAR realizadas, dias de reuniões, nós analisados ou recomendações produzidos
	Número de IPAR planejado
	Tempo exigido para emitir um relatório de IPAR
	Técnica usada
	Porcentagem de recomendações para controles administrativos, controles ativos de engenharia, controles passivos de engenharia e alternativas inerentemente mais seguras
	Proporção de perdas atuais para critérios de tolerância de riscos
	Número de recomendações por estudo ou por ano
	Número de recomendações por revalidação
	Número de recomendações não resolvidas pela sua data prevista
	Porcentagem de recomendações repetidas
	Tempo médio para conclusão de ações corretivas
	Porcentagem de recomendações rejeitadas pela gestão
	Exceções de gestão para critérios de risco (aceitar risco mais alto)
	Riscos residuais
	Comunicações de risco interno/externo

8. Procedimentos Operacionais	Número de procedimentos operacionais atualizados por ano ou horas de trabalho dispensadas com a atualização de procedimentos (por ano, trimestre, ou por mês, dependendo do ciclo de análise)
	Horas de trabalho dispensadas com a análise e aprovação de procedimentos
	Número de unidades que concluíram a análise de uma tarefa para identificar as necessidades do procedimento
	Se as análise da tarefa são periodicamente atualizadas ou revalidadas, de acordo com o cronograma de atualização/revalidação
	Número de resultados da fiscalização, ou avaliação, relativos aos procedimentos sem alguns elementos do conteúdo exigido
	Número de autorizações de gestão de mudança emitidas para cada unidade (por ano) para permitir operações temporárias que se repetem periodicamente; ou seja, emissão de uma autorização temporária de gestão de mudança, em vez de um procedimento temporário
	Número de relatórios de incidente/deficiência, relativos aos procedimentos que não estavam claros, disponíveis, ou que não foram bem entendidos
	Número de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos
	Porcentagem de mudanças nos procedimentos não abrangidos pela autorização de gestão de mudança
	Porcentagem de procedimentos que são anotados no campo (esclarecimentos por escrito ou anotações nos procedimentos)
	Grupo de operadores que acreditam que os procedimentos são atuais e precisos
	Número de procedimentos que estão atrasados e previstos para análise
	Tempo médio para corrigir/atualizar procedimentos
	Duração média dos procedimentos por unidade ou operação, bem como a mais recente e antiga análise ativa
Grupo de procedimentos que são claros, concisos e incluem todo o conteúdo necessário	
9. Práticas de Trabalho Seguro	Conformidade com o plano de treinamento para atividades relativas ao elemento de trabalho seguro
	Progresso na implantação de uma nova prática de trabalho seguro ou na melhoria significativa dos sistemas existentes
	Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente
	Número de lesões relativas ao trabalho não rotineiro
	Número de incidentes de quase perda relativos a trabalho não rotineiro
	Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina
	Número ou percentual de procedimentos de trabalho seguro que estão com a revisão periódica vencida
	Número de fatores causais identificados por equipe de investigação de incidentes relativos a falhas em aplicar apropriadamente ou atender a uma permissão de trabalho seguro
	Percentual de observações/auditorias de trabalho programadas e realizadas
	Frequência de transferência de turno inapropriada
	Número ou percentual de procedimentos de trabalho seguro revisados a cada ano
	Tempo médio entre uma solicitação de permissão e sua emissão
	Tempo médio gasto emitindo permissões de trabalho, por exemplo, tempo total gasto emitindo permissões dividido pelo número de permissões emitidas
	Horas do expediente gastas com a elaboração, exame e aprovação de procedimentos de trabalho seguro

10. Integridade de Ativos e Confiabilidade	Número de itens de equipamentos incluídos no programa de integridade
	Número de ordens de trabalho de Inspeção, Teste e Manutenção Preventiva - ITPM (por mês ou trimestre) que se aplica ao equipamento que não estiver mais presente na instalação
	Número de inspetores/empregados de manutenção guardando cada tipo de certificação exigida
	Número ou porcentagem de tarefas de ITPM atrasadas
	Número de emergência/ordens de trabalho de reparo não planejadas por mês
	Acúmulos de pedidos de trabalho para o grupo de inspeção, em outras palavras, atividades planejadas que ainda não estão vencidas
	Tempo total cobrado por tarefas de ITPM a cada mês/trimestre
	Número de reparos temporários atualmente em serviço (itens de manutenção adiados)
	Número total de reparos adiados, tais como, deficiências conhecidas que serão abordadas na próxima parada para manutenção
	Tempo médio para abordar/corrigir deficiências
	Número ou porcentagem de tarefas de ITPM que revelam uma falha
Confiabilidade do equipamento ou disponibilidade	
11. Gestão de Prestadores de Serviços	Frequência de renúncias necessárias de exigências de qualificação para o desempenho passado de segurança ou programa de segurança atual
	Percentual de empresas contratadas que, com base na avaliação pós trabalho, seriam consideradas para contratos futuros
	Percentagem de formação da contratada requerida realizada dentro do cronograma
	Percentagem de acidentes relacionados à contratada, ou quase acidentes, que foram submetidos a uma análise de causa raiz
	Frequência e atendimento percentual para reuniões de segurança da contratada
	Número de sugestões de melhoria para o programa de segurança realizadas por pessoal contratado
	Número de sugestões de segurança da contratada abertas, em outras palavras, aquelas ainda não resolvidas por um representante da empresa, ou o tempo médio para resolução das sugestões
	Métricas de desempenho de segurança para empresas contratadas
	Porcentagem de acidentes e quase acidentes, investigados pela instalação, que tinham causas relacionadas às atividades das contratadas
	Monitoramento do cumprimento de estatísticas relevantes com rocedimentos de práticas de trabalho seguro para os trabalhos das contratadas
	Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança

12. Garantia de Desempenho e Treinamento	Porcentagem de incidentes com causa raiz deficiências no desempenho e treinamento
	Número de especialistas no assunto que fornecem o treinamento
	Número de exceções aos requisitos do treinamento
	Variação percentual no orçamento do treinamento
	Percentual de cursos fornecidos que foram auditados
	Número de pessoal qualificado nas funções definidas da gestão de segurança de processo
	Número de trabalhadores com treinamento atrasado
	Percentual de trabalhadores com treinamento atrasado
	Percentual de trabalhadores que perdem uma sessão de treinamento programada
	Percentual de sessões de treinamento oferecidas dentro do prazo previsto
	Número de sessões de treinamento programadas
	Tempo gasto no treinamento de indivíduos, turnos, departamentos e cargos
	Percentual de trabalhadores que acreditam que o treinamento é adequado e eficaz
	Média de resultados dos testes para as classes, indivíduos, turnos, departamentos e cargos
	Tempo gasto em módulos do treinamento a distância
	Percentual de trabalhadores que requerem treinamento corretivo
	Percentual de trabalhadores que erram uma pergunta específica do teste
	Percentual de trabalhadores isentos do teste de um módulo do treinamento
Número de erros durante o treinamento no simulador	

13. Gestão de Mudança (MOC)	Número de MOC realizados no mês
	Média mensal na porcentagem de solicitações de trabalho classificada como uma mudança
	Percentual ou variação no número de alterações processadas em caráter de urgência
	Porcentagem de pessoal envolvido no sistema de MOC que acredita que o sistema é eficaz
	Diferença entre as porcentagens de gestores sêniores e usuários de rotina que acreditam que o programa de MOC é eficaz
	Atraso médio de MOC
	Quantidade média de tempo decorrido entre a geração e a autorização do calendário de MOC
	Número médio de funcionários por hora de MOC a partir do momento que a MOC é originada até a aprovação para execução
	Porcentagem de ordens ou pedidos que foram classificados erroneamente como sobressalentes funcionalmente idênticos (ou não foram classificados) e foram realmente mudanças
	Relação entre alterações identificadas não documentadas e o número de alterações processadas pelo programa de MOC
	Porcentagem de mudanças que foram analisadas dentro do sistema de MOC, mas foram analisadas de forma incorreta
	Porcentagem de alterações recentes que envolveram a utilização de pessoal de apoio de MOC
	Porcentagem de alterações que foram adequadamente avaliadas, mas não teve todas as assinaturas de autorização sobre o documento de controle de mudanças
	Porcentagem de MOC analisadas que não foram documentadas adequadamente
	Porcentagem de MOC para desenhos ou procedimentos que não foram atualizados
Porcentagem de MOC em que os trabalhadores não foram informados	
Porcentagem de MOC temporários para as quais as condições temporárias não foram corrigidas para o estado original no prazo	
14. Prontidão Operacional	Número de incidentes que ocorrem durante a inicialização
	Número de desligamentos simulados após a inicialização
	Número das partes de equipamentos montadas de forma inadequada, e descobertas durante as análises de prontidão
	Número de funcionários treinados antes da inicialização
	Horas de trabalho da equipe, dedicadas às análises de prontidão
	Duração da inicialização
	Quantidade de produtos fora das especificações ou perda de matérias-primas como resultado de problemas com a inicialização
	Número de pessoas treinadas por ano em relação à prontidão
	Número de inicializações para cada análise de prontidão que não foi realizado
	Número de análises de prontidão executadas
	Número de análises de prontidão para as autorizações de reinicialização não foi encontrado
	Número de inicializações adiadas devido a problemas encontrados durante as análises de prontidão
	Número das questões durante a inicialização que deveriam ter sido descobertas durante a análise de prontidão
	Número de itens de ação atrasados
Tempo para análise de prontidão para concluir todos os itens de ação	

15. Condução das Operações	Número de incidentes com as operações problemáticas como causa-raiz
	Número de pessoal qualificado em funções definidas
	Progresso com relação às metas de desempenho
	Taxas de rotatividade de pessoal
	Incidência de atalhos identificados por quase acertos ou incidentes
	Número de incidentes durante os quais os limites de segurança operacional foram ultrapassados
	Número de irregularidades na relação homem-máquina, e relatórios de quase acidentes
	Número de incidentes atribuídos aos estagiários
	Número de visitantes na sala de controle
	Número de horas de trabalho por unidade de produto
	Número de incômodos sonoros e alarmes recorrentes
	Número de ordens de serviço não rotineiro e serviços de emergência
	Número de resultados de auditorias aos instrumentos e ferramentas inoperantes
	Número de registros ou relatórios de deslocamentos incompletos
	Número de rondas de vigilância perdidas
	Número de ordens de serviço atribuído ao abuso de equipamento
	Tempo médio para concluir os reparos na interface homem-máquina
	Número de auditorias de ordem e arrumação e suas pontuações
	Tempo médio para resolver as descobertas fora do normal
	Número de deficiências de controle relacionadas à rotulagem
	Número de deficiências de controle relacionadas à iluminação
	Número de permissões de acessos emitidas
	Número de incidentes causados por uma falta de autoverificação ou de verificação com os colegas de trabalho
	Número de vezes em que os trabalhadores foram desafiados a resolver situações hipotéticas (<i>what if</i>)
	Porcentagem de horas extras
	Absenteísmo
	Tempo médio necessário para concluir uma leitura obrigatória
	Número de incidentes envolvendo conduta inadequada do pessoal
	Número de inspeções em locais de trabalho, realizadas pelo gestor
	Número de paralisações não planejadas
	Número de ativações do sistema de segurança não planejadas por razões válidas
	Número de ativações do sistema de segurança não planejadas por razões inválidas
	Frequência de comunicação do progresso em direção às metas
Percentual de inspeções dos gestores delegadas aos subordinados	

	Número de ações disciplinares
	Porcentagem de trabalhadores que não são eventualmente testados para o uso de substâncias
16. Gestão de Situações de Emergência	Número de reuniões ou outros contatos com socorristas locais de emergência ou comissão local de planejamento de emergência relativo aos planos de respostas à emergência
	Número de reuniões ou outros contatos com a comunidade, relativos a como eles serão notificados de uma emergência, e o que devem fazer caso sejam notificados
	Número de membros da equipe de resposta a emergência treinados em cada turno
	Número ou percentual de unidades que possuem planos atualizados
	Número de erros/omissões no plano de resposta a emergência ou seus anexos descobertos durante simulados ou treinamentos
	Percentual de ordens de trabalho que estão vencidas para manutenção preventiva de equipamentos de resposta a emergência
	Número ou percentual de planos de resposta a emergência ou anexos aos planos que estão vencidos para revisão periódica
	Percentual de testes ou inspeções de equipamentos de resposta a emergência com falhas
	Situação de fornecimento de materiais de consumo para a equipe de resposta a emergência
	Percentual de membros da equipe de resposta a emergência que estão atualizados sobre os requisitos do treinamento de socorrista de emergência
	Fração de simulados que são conduzidos conforme programados
	Número de mudanças nas táticas de resposta a emergências ou logística baseada nas críticas dos simulados ou outros exercícios
	Resultado de avaliações de opiniões, entre os operadores, relativos às suas percepções do estado de preparo da unidade ou instalação para emergências
	17. Investigação de Incidentes (Anomalias)
Perdas potenciais e reais de incidentes	
Desempenho da instalação: paradas não planejadas, atuações de sistemas de segurança, atuações de dispositivos de proteção	
Número de líderes de investigação qualificados	
Relação de acidente para os relatórios de quase acidentes por turno, departamento ou unidade	
Número de incidentes relatados por tempo por unidade	
Tempo médio para iniciar a investigação	
Relação entre nível baixo/médio/alto de esforço de investigações	
Esforço médio despendido por investigação	
Tempo médio para concluir os relatórios de investigação	
Tempo médio para resolver recomendações	
Número de vezes em que as datas de conclusão das recomendações são revisadas	
Número de lições aprendidas comunicadas	
Número de vezes que as datas de apresentações e revisão são alteradas	
Número de investigações desencadeadas pela análise de tendência	

18. Medições e Indicadores	Número de elementos RBPS que mentém indicadores
	Número de evidências de que os indicadores causaram melhorias
	Número de pessoas treinadas no elemento indicadores
	Número de constatações de auditorias que lida com o elemento indicadores
	Resultados de auditorias ou análises de gestão indicam que os indicadores estão em uso consistente
	Número de indicadores
	Taxa de atualização de indicadores
	Horas de trabalho da equipe necessárias para desenvolver indicadores
	Número de ferramentas de comunicação de indicadores desenvolvido
	Frequência de indicadores de comunicação
	Percentual do pessoal de gerenciamento que utiliza indicadores para a tomada de decisão
	Percentual de empregados que viram os indicadores
	Frequência de uso de indicadores em reuniões de análise de gestão
Número de problemas evitados/descobertos através da utilização de indicadores	
19. Auditorias	Porcentagem de investigações de acidentes e quase acidentes, para a identificação das fraquezas do sistema de gestão de RBPS que não foram detectadas por auditores previamente
	Porcentagem de auditorias concluídas conforme cronograma
	Porcentagem de auditorias que possuem poucos laudos significativos
	Número de auditorias prévias conduzidas por cada membro da equipe
	Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto
	Número ou porcentagem das recomendações de auditoria não solucionadas
	Número de dias por pessoa necessários para concluir uma auditoria
	Intervalo entre o laudo do trabalho no local e o laudo do relatório de auditoria
	Porcentagem dos laudos de auditorias que constituem laudos repetitivos
	Tendências em número ou em significado dos laudos com relação a uma série de auditorias da mesma instalação
Porcentagem das recomendações que são rejeitadas pela gestão da instalação	
20. Análise de Gestão e Melhoria Contínua	Mudanças na metas de desempenho
	Número de descobertas repetidas nas revisões
	Número de análise de gestão por período de tempo
	Número de deficiências identificadas por análises de gestão
	Tempo necessário para corrigir as deficiências identificadas por análises de gestão
	Tipo repetitivo e número de constatações de auditorias
	Número de anomalias atribuídas a falhas dos elementos RBPS
	Porcentagem de análises delegadas aos subordinados

APÊNDICE C – ELABORAÇÃO DE INDICADORES - OECD


Seções	Subseções		Objetivos	
Seção A Políticas, Pessoal e Gestão de Segurança	A.1	Políticas gerais	Existe uma política de segurança abrangente, apropriada e viva, que é transmitida na gestão e compreendida pelos funcionários.	
	A.2	Objetivos e metas de segurança	As metas e objetivos em cada nível da empresa ajudam a garantir a segurança do dia a dia.	
	A.3	Liderança de segurança	Gerentes seniores inspiram todos os funcionários a agir de acordo com suas políticas e metas de segurança.	
	A.4	Gerenciamento de Segurança	Existe um sistema eficaz de gerenciamento de segurança que minimiza os riscos relacionados a acidentes químicos.	
	A.5 Pessoal	A.5a Gestão de Recursos Humanos (incluindo treinamento e educação)		Existem níveis adequados de pessoal - com funcionários competentes, treinados e especializados para seus empregos - o que pode garantir o manuseio seguro de todas substâncias perigosas e de outros perigos na empresa.
		A.5b Comunicação / Informação Interna		Informações importantes sobre segurança são comunicadas de forma adequada (comunicação bidirecional) e os funcionários participam ativamente do processo.
		A.5c Ambiente de trabalho		Existe um bom ambiente de trabalho consistente com os objetivos de segurança, incluindo o design apropriado do espaço de trabalho e interfaces homem-máquina, bem como ambiente organizado.
A.6	Revisão e Avaliação do Desempenho de Segurança	Há uma revisão e avaliação periódica do desempenho de segurança que mede as realizações, identifica fraquezas e promove a melhoria contínua.		
Seção Procedimentos Gerais	B.1	Identificação e Avaliação de Risco	Os perigos são devidamente identificados e os riscos são adequadamente avaliados.	
	B.2	Documentação	A informação está bem documentada e disponível.	
	B.3	Procedimentos (incluindo permissão de trabalho)	Os funcionários realizam suas tarefas com segurança e nas condições necessárias para atender o projeto da instalação.	
	B.4	Gestão da Mudança	A mudança é gerenciada para garantir que não aumente ou crie riscos.	
	B.5	Segurança das contratadas	Os contratados cumprem os mesmos requisitos de segurança, políticas e procedimentos, como funcionários.	
	B.6	Manejo do Produto	As substâncias perigosas são administradas de maneira segura ao longo de seu ciclo de vida.	



Seções	Subseções		Objetivos
Seção C Área Técnica	C.1	Pesquisa e Desenvolvimento	A segurança é melhorada como resultado de um programa de pesquisa e desenvolvimento.
	C.2	Projeto e Engenharia	Instalações perigosas são cuidadosamente projetadas e construídas, incluindo o design de processos, equipamentos e locais de trabalho.
	C.3	Processos Inerentemente mais Seguros	A segurança é melhorada através do uso de processos e equipamentos inerentemente seguros.
	C.4	Padrões Industriais	Procedimentos são implementados e atualizados, levando em consideração padrões, códigos orientações da indústria, autoridades públicas e outros.
	C.5	Armazenamento de Substâncias Perigosas	Substâncias perigosas são armazenadas de forma segura, a fim de evitar qualquer perda de contenção e outros riscos de acidentes.
	C.6	Integridade / Manutenção	A integridade do equipamento e das instalações é mantida para evitar qualquer perda de contenção e outros riscos.
Seção D Cooperação Externa	D.1	Cooperação com Autoridades Públicas	Existe uma cooperação efetiva e construtiva com as autoridades públicas, com base em comunicação, engajamento proativo e confiança mútua.
	D.2	Cooperação com o Público e outras Partes Interessadas	Existe uma cooperação com a comunidade e outras partes interessadas para alcançar confiança pública.
	D.3	Cooperação com outras Empresas	Existe cooperação e compartilhamento de experiências com outras empresas relevantes.
Seção E Preparação e Resposta a Emergência	E.1	Plano de Preparação a Emergência Interna	Os efeitos adversos dos acidentes químicos são efetivamente mitigados.
	E.2	Plano de Preparação Emergência Externo	É dado apoio às autoridades públicas e outros no desenvolvimento e implementação de planos de resposta a emergência externo.
	E.3	Cooperação entre Empresas	Existe uma cooperação e coordenação efetivas entre empresas para melhorar planejamento de emergência e resposta.
Seção F Relatório e Investigação de Acidentes e Quase Acidentes	F.1	F.1 Relatórios de acidentes, quase acidentes e outras "experiências de aprendizado"	Acidentes, quase acidentes e outras "experiências de aprendizagem" são relatados para melhorar a segurança.
	F.2	F.2 Investigações	As causas raízes e causas contribuintes são identificadas através de investigações de acidentes, quase acidentes e outros eventos inesperados.
	F.3	F.3 Acompanhamento (incluindo lições aprendidas e divulgação)	Ações corretivas efetivas são tomadas como resultado de lições aprendidas com acidentes, quase acidentes e outras "experiências de aprendizagem".

Fonte: O autor (2017)

APÊNDICE D – GRANDES ACIDENTES ENVOLVENDO TERMINAIS DE ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEIS E DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO E DERIVADOS

Grandes Acidentes envolvendo terminais de armazenamento de combustíveis e dutos de transporte de petróleo e derivados					
Ano	Planta	Local	Resumo do acidente	Elementos de falha	Imagem
1979	Terminal de petróleo <i>Whiddy Island</i>	Bantry Bay, Irlanda	Após descarregamento do primeiro tanque de petróleo bruto, um pequeno incêndio foi notado no convés do navio petroleiro. Espalhando-se para os dois lados do navio, seguido de explosões. Além de 50 mortos, houve perda total do navio, destruição de parte do píer de concreto e aço e danos à propriedade própria e de terceiros na ordem de U\$ 318.000.000,00	Manutenção inadequada do navio, que ocasionou casco seriamente enfraquecido e atendimento à emergência deficiente devido a lastragem incorreta no momento do desastre e estresse excessivo.	 <p>Fonte: <i>The Irish Times</i>, 2014 <Disponível em: https://www.irishtimes.com/news/ireland/irish-news/whiddy-island-disaster-survivor-recalls-horror-of-tragedy-1.1648634>. Acessado em: 21 de abril de 2018</p>
1982	Tanque de combustível de usina termelétrica	Tacoa, Venezuela	Uma explosão ocorreu no tanque de combustível enquanto ele estava sendo aferido para carregamento de combustível proveniente de navio. Oito horas após o início do incêndio do tanque, ocorreu uma violenta erupção. Óleo ardente outro tanque adjacente. Uma enorme bola de fogo matou pelo menos 160 pessoas e danos à propriedade própria e de terceiros na ordem de U\$ 263.000.000,00.	<p>Falhas no sistema de prevenção e atendimento à emergência: inexistência de sistema de detecção de incêndio;</p> <p>bombas dos sistemas de incêndio enferrujadas e fora de operação.</p> <p>Falha na manutenção de equipamentos e instrumentos: leitores dos níveis de óleo não eram úteis e por isso os funcionários estavam sobre o tanque fazendo a medição manual.</p>	 <p>Fonte: <i>Industrial Fire World: Tacoa Remembered</i>. 2013. Texas, USA. Disponível em: <https://www.industrialfireworld.com/single-post/2013/01/02/Tacoa-Remembered>. Acessado em: 21 de abril de 2018.</p>

2002	Sistema de coleta de óleo	Raudhatain, Kuwait	<p>Uma explosão ocorreu devido a vazamento em oleoduto enterrado na estação de coleta, que se espalhou em uma subestação, provocando o incêndio. A explosão e o incêndio atingiram uma estação auxiliar de gás. Quatro pessoas morreram e ao mínimo 19 feridos. Os danos à propriedade própria e à terceiros custaram U\$ 396.000.000,00</p>	<p>Falta de manutenção; Conhecimento técnico insuficiente; Trabalhadores estrangeiros mal treinados</p>	Indisponível
2005	Hertfordshire Oil Storage Terminal	Buncefield, UK	<p>O transbordamento de um tanque de petróleo levou à rápida formação de uma nuvem de vapor de ar combustível que se incendiou, causando múltiplas explosões. O fogo se espalhou para 20 tanques de armazenamento e consumiu 273 milhões de litros de combustível. Foram necessários 180 bombeiros e quatro dias para apagar as chamas. Cerca de 244 pessoas necessitaram de assistência médica. Os danos foram estimados US \$ 1,8 bilhão.</p>	<p>Falha no registro do aumento do nível de gasolina; Falha no alarme; Falha no desligamento automático; Procedimentos não seguidos; Procedimentos não claros e precisos; Aumento da pressão de trabalho; Foco na operação em detrimento da segurança do processo; Falhas no atendimento a emergência; Falha na investigação e tratamento de desvios e quase acidentes; Falha no cumprimento do padrão de gestão de mudanças.</p>	 <p>Fonte: <i>Pressurized Instant Foam. Switzerland</i>. Disponível em: <http://pifoam.ch/#incidents>. Acessado em 21 de abril de 2018.</p>

2008	Duto	Ilha Varanus, Austrália	<p>A liberação de gás de um duto corroído resultou em explosão em uma planta de gás. Isso resultou em uma redução de 30% no fornecimento doméstico de gás do estado australiano e uma redução de 45% no fornecimento de gás para minas e outras indústrias. Os trabalhadores foram evacuados da ilha como precaução. Demoraram seis meses para a fábrica ser devolvida à operação com capacidade total.</p>	Duto corroído em operação	 <p>Fonte: <i>The West Australian</i> (2014) Disponível em: <https://thewest.com.au/business/finance/woodside-wins-gas-pricing-fight-ng-ya-366940>. Acessado em: 21 de abril de 2018</p>
2009	Indian Oil Corporation Oil Storage	Jaipur, Índia	<p>Um incêndio aconteceu durante transferência de gasolina de um tanque para oleoduto. O incêndio rapidamente se espalhou fora de controle e atingiu algumas unidades industriais em um raio de três quilômetros, destruindo-as. O acidente aconteceu 10 dias após a empresa ter recebido um prêmio de bom desempenho em segurança. O acidente levou a 12 mortos e mais de 200 feridos.</p>	Falha no cumprimento de procedimentos operacionais: encontradas duas válvulas abertas em vez de apenas uma necessária para abrir o oleoduto ou fechá-lo. Procedimentos de segurança desatualizados.	 <p>Fonte: <i>Power Management Institute: Jaipur, Rajasthan Indian Oil Corporation Fire An Issue of Corporate Social Responsibility. 2009. Indian</i>. Disponível em: http://www.pmintpc.com/hindi/interface/pdf>. Acessado em: 21 de abril de 2018.</p>

Fonte: Marsh. Marsh Report: *The 100 Largest Losses 1978-2017*. (2018); Fanelli, P. *Process Safety Performance Indicators for a Fuel Storage Site: a worked example*. 2014. Itália. *Chemical Engineering Transactions*; Alexander's *Gas & Oil Connections: Kuwait country analysis brief*. 2003. Alemanha. Disponível em: <<http://www.gasandoil.com/news/2003/04/ntm31458>> Acessado em: 21 de abril de 2018

APÊNDICE E – BASE DE DADOS INICIAL DE INDICADORES PROATIVOS

Nº	Tema	Métricas Proativas Potenciais	1ª Fonte	2ª Fonte	3ª Fonte	4ª Fonte	5ª Fonte	6ª Fonte	7ª Fonte
1	Abrangência às partes interessadas	Custo associado com as citações regulatórias	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
2		Custo de responder aos pedidos de informação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
3		Custo decorrente da participação em reuniões de grupos industriais	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
4		Custo decorrente de treinamento para comunicação/abrangência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
5		Declarações positivas sobre a empresa, feitas por reguladores em fóruns públicos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
6		Número anual de investigação das reguladoras	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
7		Número de atividades de abrangência por mês/ano	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
8		Número de compromissos feitos com a comunidade <i>versus</i> o número de compromissos cumpridos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
9		Número de comunicados da imprensa sobre a empresa	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
10		Número de funcionários-chave que receberam treinamento inicial ou de reciclagem em comunicação de abrangência ou gestão da crise	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
11		Número de membros da comunidade que participam dos eventos de abrangência planejados, tais como visitas pelas plantas e inaugurações	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
12		Número de membros do Painel Consultivo Comunitário que decidem permanecer envolvidos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
13		Número de novas partes interessadas identificadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
14		Número de pedidos de informação por parte da comunidade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

15	Número de planos de comunicação novos/revisados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
16	Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos, comunidades, público interno)	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
17	Número de reuniões de abrangência às partes interessadas realizadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
18	Número de reuniões de grupos da indústria nas quais a empresa compartilhou lições aprendidas significativas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
19	Número de reuniões de revisão da gestão realizadas para discutir as questões de abrangência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
20	Número de reuniões do Painel Consultivo Comunitário e taxa de participação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
21	O número total de atividades não autorizadas pelos contratados <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos contratados.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
22	O número total de atividades não autorizadas pelos municípios <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos municípios.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
23	O número total de atividades não autorizadas por outras pessoas em comparação com o número total de permissões concedidas a outros.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
24	O número total de atividades não autorizadas por proprietários de terras <i>versus</i> o número total de permissões concedidas aos proprietários de terras.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
25	Pedidos concedidos pelas reguladoras	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
26	Porcentagem das "mensagens chave" preparadas e enviadas que aparecem na mídia	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
27	Quantidade de tempo dedicada para a preparação e para a condução de reuniões do Painel Consultivo Comunitário	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
28	Redução do número de queixas/manifestações feitas por grupos ativistas contra a empresa	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
29	Resultados da avaliação de comportamento da comunidade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
30	Tempo para responder às perguntas da comunidade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

31	Acompanhamento de Ações e Auditorias	(Número de itens de ação de auditoria vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de auditoria em andamento não vencidos) x 100%	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
32		(Número de itens de ação de segurança vencidos (atrasados) / número total de itens de ação) x 100%.	CCPS 2011	API 2016	-	-	-	-	-
33		Auditorias de permissão de trabalho para planejar	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
34		Auditorias realizadas ou outras verificações do processo de Gestão de Mudanças (MOC) ou Permissão Para Trabalho (PTW)	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
35		Conformidade com os requisitos de documentação de entrega	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
36		Conformidade com os requisitos de documentação de entrega	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
37		Conformidade com requisitos de verificação de barreira de risco de atividades perigosas simultâneas	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
38		Intervalo entre o laudo do trabalho no local e o laudo do relatório de auditoria	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
39		Mudanças nas metas de desempenho	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
40		Não-conformidades de procedimentos operacionais, Permissão para Trabalho (PTW) ou processos correlatos	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
41		Número de ações de segurança de processo abertas relacionadas à engenharia e projeto na entrega	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
42		Número de análise de gestão por período de tempo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
43		Número de anomalias atribuídas a falhas dos elementos RBPS	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
44		Número de Auditoria de segurança de processo / itens de auditoria aberta	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
45		Número de auditoria de segurança de processo planejado	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
46		Número de auditorias de segurança de processo, atendimento ao cronograma, deficiências identificadas e taxa de falhas encontradas	APPEA 2015	CCPS 2014	-	-	-	-	-
47		Número de auditorias de segurança do processo para planejar	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-

48	Número de auditorias prévias conduzidas por cada membro da equipe	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
49	Número de descobertas repetidas nas revisões	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
50	Número de desvios dos padrões de projeto na entrega	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
51	Número de dias por pessoa necessários para concluir uma auditoria	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
52	Número de itens abertos de lista de tarefas críticas / prioritárias no <i>startup</i>	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
53	Número de itens concluídos de ações de investigação de grandes incidentes	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
54	Número de itens da lista de tarefas prioritárias abertas na entrega de um projeto	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
55	Número de não conformidades encontradas nas auditoria de segurança de processo	ICHEME 2015	APPEA 2015	-	-	-	-	-
56	Número de não conformidades encontradas nas auditorias de segurança de processo no projeto	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
57	Número de não conformidades levantadas (limpeza, atraso, retrabalho)	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
58	Número de oportunidades de melhoria implementadas relacionadas às lições de segurança do processo	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
59	Número de questões regulatórias (com força de lei) vencidas e/ou com extensão aprovada	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-	-	-
60	Número de resultados de auditorias aos instrumentos e ferramentas inoperantes	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
61	Número de revisões de segurança independente no projeto concluídas	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
62	Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
63	Números de ações de auditorias vencidas e/ou com extensões de prazos aprovadas	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-	-	-
64	O número total de ações corretivas e preventivas concluídas em relação ao número total de ações corretivas e preventivas identificadas para o ano civil para: construção	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
65	O número total de ações corretivas e preventivas concluídas em relação ao número total de ações corretivas e preventivas	NEB 2014	-	-	-	-	-	-

		identificadas para o ano civil para: operações e manutenções							
66		Porcentagem de auditorias internas realizadas conforme planejado	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
67		Percentual de observações/auditorias de trabalho programadas e realizadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
68		Porcentagem das recomendações que são rejeitadas pela gestão da instalação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
69		Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	WSH 2012	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-	-
70		Porcentagem de análises delegadas aos subordinados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
71		Porcentagem de auditorias concluídas conforme cronograma	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
72		Porcentagem de auditorias que possuem poucos laudos significativos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
73		Porcentagem de investigações de acidentes e quase acidentes, para a identificação das fraquezas do sistema de gestão de RBPS que não foram detectadas por auditores previamente	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
74		Porcentagem dos laudos de auditorias que constituem laudos repetitivos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
75		Realização de diálogos de segurança / avaliação de risco da tarefa	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
76		Tendências em número ou em significado dos laudos com relação a uma série de auditorias da mesma instalação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
77	Competência em Segurança de Processo	Análise de Pareto dos temas discutidos com o responsável tecnológico ou com centros de excelência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
78		Frequência com que equipes de investigação de anomalias determinam que o fenômeno químico ou físico básico que causou um acidente não era conhecido dentro da organização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
79		Horas de trabalho do responsável tecnológico para o contato face a face com unidades operacionais	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
80		Horas dedicadas do responsável tecnológico para apoiar as iniciativas para a solução de problemas de cada unidade organizacional	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
81		Índice de mudanças de processo para atualizações no manual tecnológico	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

82		Número de instalações ou unidades comerciais, dentro da empresa, que mantenham os planos de sucessão atualizados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
83		Número de pessoal que cumpre os requisitos de competência	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
84		Número de questões levantadas para o centro de excelência por unidade de tempo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
85		Número ou porcentagem de cargos de responsável tecnológico providos de pessoal	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
86		Pesquisas de opinião sobre a competência da organização, incluindo opiniões sobre a tendência ao longo do tempo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
87		Pesquisas de opinião sobre a utilidade de cada centro de excelência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
88		Pesquisas de opinião sobre como a informação técnica é armazenada, e sobre a eficácia das buscas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
89		Pesquisas sobre a utilidade de participar em reuniões técnicas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
90		Tempo médio de resposta para perguntas feitas ao responsável tecnológico ou ao centro de excelência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
91	Comunicação	O número de atividades de articulação conduzidas <i>versus</i> o número de atividades de articulação planejadas.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
92		Porcentagem da verificação pós-transferência estabelecidas para confirmar que as bombas pararam e as válvulas se encontram isoladas ou fechadas	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
93		Porcentagem de operações de transferência de produto na qual a autorização para o início da transferência foi dada com sucesso antes de seu começo	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
94		Porcentagem de operações de transferência de produto na qual a confirmação da integridade da rota, conexões realizadas, válvulas abertas, etc foram adequadamente comunicadas	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
95		Porcentagem de operações de transferência de produto onde a confirmação da verificação pré-transferência foi adequadamente comunicada	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
96		Porcentagem de operações de transferência produto na qual a confirmação do início e da taxa de transferência foram feitas com sucesso antes da transferência iniciar	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
97		Porcentagem de verificação de integridade das contenções realizadas durante as transferências	HSE 2006	-	-	-	-	-	-

98	Cultura de Segurança de Processo	Comparecimento da gerência nas reuniões de revisão gerenciais	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
99		Frequência com que as estatísticas relevantes de segurança de processo são compartilhadas com a organização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
100		Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem	CCPS 2013	CCPS 2014	-	-	-	-	-
101		Frequência relativa a ênfase em tópicos relacionados com a segurança de processo a outros tópicos, tais como: custos, qualidade e produção	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
102		Número de acidentes e quase acidentes de segurança de processo comunicados mensalmente	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
103		Número de inspeções nos locais de trabalho, realizadas pelo gestor	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
104		Pessoal alerta aos sinais de perigo - eles identificam, debatem e conscientemente agem sobre eles	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
105		Pessoal empoderado para desafiar se uma cultura de negação está ocorrendo (uma atitude que é refletida por: "Isto não acontece aqui", uma tendência para descartar sinais de alerta intermitentes, uma suposição de que o aviso os sinais são normais ou são seguros até serem provados perigosos)	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
106		Pessoal empoderado para parar o trabalho se não for seguro.	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
107		Pessoal preocupado com a complacência de reprodução de sucesso	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
108		Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior	CCPS 2014	ICHEME 2015	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
109		Porcentagem de acidentes e quase acidentes identificados como sendo causados por atos ou atalhos inseguros	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
110		Porcentagem de gerentes e supervisores treinados em relação à importância de uma cultura adequada de segurança de processo, e abordagem desses agentes na criação e manutenção de tal cultura	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
111		Porcentagem do comparecimento requerido conseguido para as reuniões que se dirigem à segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

112		Porcentagem dos empregados que recebem recompensas ou ações corretivas relacionadas à qualidade do cumprimento com suas responsabilidades na segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
113		Resultados das avaliações periódicas de comportamento ou percepção de empregados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
114		Tempo de resposta médio para uma sugestão para a segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
115	Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas	Abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para flare ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-
116		Ativação de um PRD não contabilizados como Nível 1 ou Nível 2. Neste caso, consideram-se também: Válvula de segurança, Disco de ruptura, Dispositivo de Pino de Ruptura, Vent de deflagração, Vents de Pressão/Vácuo (PV)	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
117		Ativação do Sistema Mecânico de Desligamento	UKPIA 2017	TSA 2017	Acidente Venezuela 1982	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-
118		Ativações do alarme de nível muito alto em tanques de armazenamento	CCPS 2011	IOGP 2016	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
119		Atuação de sistema instrumentado de segurança quando variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectado.	CCPS 2013	ICHEME 2015	-	-	-	-	-
120		Ativação de um sistema de segurança instrumentado (exceto quando da ativação intencional em testes periódicos)	TSA 2017	-	-	-	-	-	-
121		Demandas dos Sistemas de Segurança	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-
121		Enchimento acima do nível normal de tanques de armazenamento	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-

122	Falha da abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para <i>flare</i> ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior	CCPS 2011	WSH 2012	ICHEME 2015	-	-	-	-
123	Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda no sistema	CCPS 2011	WSH 2012	CCPS 2013	ICHEME 2015	API 2016	TSA 2017	-
124	Inspeção das contenções primárias ou resultados de teste fora dos limites aceitáveis	API 2016	-	-	-	-	-	-
125	Inspeção ou teste de não-conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram previamente com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
126	Medir o desempenho de Camadas Independentes de Proteção	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
127	Número de ativações do sistema de segurança não planejadas por razões inválidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
128	Número de ativações do sistema de segurança não planejadas por razões válidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
129	Número de desligamentos durante partida	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
130	Número de turnos de operador de console excedendo um limite de alarme/horas	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
131	O número de vezes que o sistema de parada mecânica é acionado para funcionar por um sinal válido, tendo ou não uma resposta Ativação de um sistema de desligamento mecânico	CCPS 2011	API 2016	-	-	-	-	-
132	O número total de desligamentos de um segmento ou instalação de dutos para proteger o público, a propriedade e o meio ambiente como resultado de: emergência, precaução (ou seja, um alarme falso); reparo não planejado; e testes, manutenção ou reparo de integridade planejados.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
133	Operações fora dos parâmetros de projeto	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
134	Reação fora de controle não esperada ou anormal dentro ou não dos parâmetros de projeto	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-

135	Engenharia e Projeto	Em períodos determinados: Porcentagem dos itens críticos de segurança do equipamento ou planta que atende aos atuais códigos e padrões do projeto	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
136		No comissionamento: Porcentagem de itens críticos de segurança do equipamento ou planta que atendem padrões de projeto	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
137		Número de comentários incorporados no projeto proveniente de lições fundamentais aprendidas com o desempenho operacional pós-projeto anterior	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
138		Porcentagem de equipamentos e plantas associados com a transferência de produtos que atende os códigos e normas atuais	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
139		Porcentagem de planta crítica para a segurança na qual a impedância do sistema de aterramento atende ao especificado	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
140		Porcentagem de plantas sob risco nas quais há aterramento	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
141	Gestão da Informação	Frequência com que o conhecimento de processo é acessado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
142		Número de casos em que os planejadores de manutenção e os agentes de compras não conseguem localizar especificações ou dados similares	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
143		Número de vezes durante as auditorias ou avaliações em que conhecimento de processo (ou as cópias duplicadas de relatórios, etc.) deve ser recuperado a partir de arquivos pessoais	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
144		Número médio de dias necessários para análise de um desenho	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
145		Porcentagem da documentação de segurança do processo disponível, <i>as-built</i> e atual	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
146		Porcentagem de documentos de segurança de processo com responsáveis identificados	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
147		Relação das solicitações de mudança aprovadas (envolvendo mudança de equipamentos) para as atualizações feitas aos Diagramas de tubulações e instrumentação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
148		Resultados de pesquisas de opinião periódicas para determinar se os usuários do conhecimento de processo o consideram atual e exato	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
149		Tempo despendido pela equipe de engenharia para recriar o conhecimento de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
150		Uso (ou visitas na web) do manual de tecnologia	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

151	Gestão de Mudanças	Contagem de Gestões de mudanças e revisão de segurança pré-operação completos que não atendem todos os requisitos da companhia e padrões de qualidade para o período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
152		Diferença entre as percentagens de gestores sêniores e usuários de rotina que acreditam que o programa de MOC é eficaz	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
153		Gestões de mudanças abertas para elementos críticos de segurança	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
154		Média mensal na porcentagem de solicitações de trabalho classificada como uma mudança	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
155		Modificações temporárias continuando mais que o previsto	WSH 2012	CCPS 2014	APPEA 2015	IOGP 2016	-	-	-
156		Número (ou porcentagem) de mudanças sem aplicação da sistemática de gestão de mudança	WSH 2012	IOGP 2016	-	-	-	-	-
157		Número de acidentes e quase acidentes em que a deficiência na gestão de mudança é considerada uma causa ou fator contribuinte	WSH 2012	APPEA 2015	-	-	-	-	-
158		Número de autorizações de gestão de mudança emitidas para cada unidade para permitir operações temporárias que se repetem periodicamente; ou seja, emissão de uma autorização temporária de gestão de mudança, em vez de um procedimento temporário	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
159		Número de equipamentos temporários instalados	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
160		Número de Gestão de Mudanças realizados no mês	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
161		Número de mudanças de projeto de requisitos de operação e manutenção de equipamentos críticos de segurança	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
162		Número médio de funcionários por hora de Gestão de Mudanças a partir do momento em que a Gestão de Mudanças é originada até o momento em que a Gestão de Mudanças é aprovada para execução	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
163		O escopo e a definição da sistemática de mudanças na planta é especificado adequadamente	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
164		Percentual ou variação no número de alterações processadas em caráter de urgência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
165		Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual mudanças/resultados foram documentados	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
166		Porcentagem da ações estabelecidas para mudança na planta na qual uma avaliação de risco adequada foi realizada antes da mudança	HSE 2006	-	-	-	-	-	-

167	Porcentagem de alterações que foram adequadamente avaliadas, mas não teve todas as assinaturas de autorização sobre o documento de controle de mudanças	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
168	Porcentagem de alterações recentes que envolveram a utilização de pessoal de apoio de Gestão de Mudanças	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
169	Porcentagem de gestões de mudança por amostragem que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças da unidade (incluindo comunicação, Gestão de Mudanças antes da mudança)	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	API 2016	IOGP 2016	Acidente Reino Unido 2005	-
170	Porcentagem de Gestão de Mudanças analisadas que não foram documentadas adequadamente	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
171	Porcentagem de Gestão de Mudanças em que desenhos ou procedimentos que não foram atualizados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
172	Porcentagem de Gestão de Mudanças em que os trabalhadores não foram informados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
173	Porcentagem de mudança na planta em que houve uma verificação pós-mudança	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
174	Porcentagem de mudanças identificadas que utilizaram o procedimento de Gestão de Mudanças antes de efetuar a mudança	HSE 2006	CCPS 2011	CCPS 2013	-	-	-	-
175	Porcentagem de ordens ou pedidos que foram classificados erroneamente como sobressalentes funcionalmente idênticos (ou não foram classificados) e foram realmente mudanças	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
176	Porcentagem de partidas que seguiram as mudanças da planta nas quais não ocorreram problemas relacionados às mudanças durante o recomissionamento ou a partida	CCPS 2011	IOGP 2016	-	-	-	-	-
177	Porcentagem de pessoal envolvido no sistema de Gestão de Mudanças que acredita que o sistema é eficaz	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
178	Procedimentos operacionais temporários em uso	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
179	Quantidade média de tempo decorrido entre a geração da Gestão de Mudanças e a sua autorização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
180	Relação entre alterações identificadas não documentadas e o número de alterações processadas pelo programa de Gestão de Mudanças	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

181	Gestão de Prestadores de Serviços	Frequência de renúncias necessárias de exigências de qualificação para o desempenho passado de segurança ou programa de segurança atual	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
182		Monitoramento do cumprimento de estatísticas relevantes com procedimentos de práticas de trabalho seguro para os trabalhos das contratadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
183		Número de sugestões de melhoria para o programa de segurança realizadas por pessoal contratado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
184		Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
185		Percentagem de acidentes relacionados à contratada, ou quase acidentes, que foram submetidos a uma análise de causa raiz	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
186		Percentagem de desempenho de segurança e saúde de contratados avaliados	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
187		Percentagem de empregados contratados avaliados em conformidade com os padrões de habilidade	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
188		Percentagem de formação da contratada requerida realizada dentro do cronograma	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
189		Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança da contratada	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
190		Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
191		Percentual de empresas contratadas que, com base na avaliação pós trabalho, seriam consideradas para contratos futuros	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
192		Porcentagem de acidentes e quase acidentes, investigados pela instalação, que tinham causas relacionadas às atividades das contratadas	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
193		Taxas de rotatividade de pessoal	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

194	Gestão do Risco de Fadiga	Absenteísmo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
195		Alarmes críticos por hora por operador	ICHEME 2015	APPEA 2015	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
196		Contagem das expectativas de gerenciamento de fadiga da companhia que não foram seguidas dentro do período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
197		Contagem de turnos abertos dentro do período definido, ou	API 2016	-	-	-	-	-	-
198		Duração dos alarmes	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
199		Educação em risco de fadiga (número de empregados atingidos, treinados nas causas, riscos e potenciais consequências da fadiga / número total de empregados atingidos) x 100%.	CCPS 2011	IOGP 2016	-	-	-	-	-
200		Eventos relacionados a fadiga	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
201		Gerenciamento efetivo de alarmes e status do processo	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
202		Média (e/ou máxima) taxa de alarme	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
203		Número adequado de funcionários presentes em todos os turnos	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
204		Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
205		Número de incômodos sonoros e alarmes recorrentes	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
206		Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-
207		Número médio de alarmes por operador de painel de controle	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
208		Porcentagem de Hora Extra (média, mediana e "top 10%") (Número de Hora Extra / número total de horas trabalhadas padrão durante o período avaliado) x 100% por pessoa	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	API 2016	IOGP 2016	-	-
209	Treinamento sobre os Riscos de Fadiga	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-	

210	Identificação de Perigo e Análise de Risco - IPAR	Comunicações de risco interno / externo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
211		Exceções de gestão para critérios de risco (aceitar risco mais alto)	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
212		Número de fatalidades potenciais dentro e fora da instalação do cenário de pior do caso, da Análise de Riscos de Processo	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
213		Número de horas de trabalho a cargo das atividades de IPAR dividido pelo número de IPAR realizadas, dias de reuniões, nós analisados ou recomendações produzidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
214		Número de Identificação de Perigos e Análise de Riscos - IPAR vencidas	WSH 2012	CCPS 2014	API 2016	-	-	-	-
		Contagem de estudos não completos no prazo ou não realizados por equipe amplamente qualificada para um período definido							
215		Número de Identificação de Perigos e Análise de Riscos planejadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
216		Número de laudos de auditoria	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
217		Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
218		Número de recomendações da equipe de Análise de Perigos do Processo que inclui uma indicação de conhecimento de processo inadequada em que as informações estavam realmente disponíveis	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
219		Número de recomendações da equipe de Análise de Perigos do Processo que inclui uma indicação de conhecimento de processo inadequada em que as informações não estavam disponíveis	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
220		Número de recomendações por estudo ou por ano	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
221		Número de recomendações por revalidação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
222		Porcentagem de Análise de perigos/riscos do processo com revisão concluída conforme plano	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
223		Porcentagem de análises de revalidações dos estudos que exige que o estudo deva ser refeito completamente	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

224		Porcentagem de estudos completos no prazo por equipe amplamente qualificada para um período definido, ou	WSH 2012	API 2016	-	-	-	-	-
225		Porcentagem de recomendações para controles administrativos, controles ativos de engenharia, controles passivos de engenharia e alternativas inerentemente mais seguras	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
226		Porcentagem de recomendações rejeitadas pela gestão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
227		Porcentagem de recomendações repetidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
228		Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, número de fechadas, atrasadas ou com extensão de prazo aprovada, tempo para encerramento)	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-	-	-
229		Proporção de perdas atuais para critérios de tolerância de riscos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
230		Riscos residuais	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
231		Tempo médio para conclusão de ações corretivas das análises de risco	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
232	Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança	(Número de inspeções de itens críticos de segurança da planta e equipamentos planejadas durante o período de medição e atendidos sem atraso / Número total de inspeções de segurança de itens de itens críticos de segurança da planta e equipamentos planejadas durante o período de medição) x 100%.	HSE 2006	CCPS 2011 2013	WSH 2012	NEB 2014	ICHEME/ APPEA 2015	API/ IOGP 2016	ANP 2017
		Porcentagem de inspeções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido							
233		(Período de tempo que a planta está em produção com itens de segurança críticos ou equipamentos da planta em estado de falha, que foram identificados pela inspeção ou como resultado de quebra / Período de tempo que a planta está em produção) x 100%	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
234		Acúmulos de pedidos de trabalho para o grupo de inspeção, em outras palavras, atividades planejadas que ainda não estão vencidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
235		Backlogs de manutenção	APPEA 2015	HOPKINS 2015	-	-	-	-	-
236		Confiabilidade do equipamento ou disponibilidade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

237	Contagem de desvios de inspeção de equipamentos críticos de segurança não gerenciados consistentemente com as expectativas da companhia para um período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
238	Demanda em equipamentos críticos de segurança; Falha no cumprimento do padrão de desempenho de teste / inspeção Falhas das barreiras quando testadas	APPEA 2015	ICHEME 2015	-	-	-	-	-
239	Desempenho da instalação: paradas não planejadas, atuações de sistemas de segurança, atuações de dispositivos de proteção	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
240	Desvios de curto prazo dos elementos críticos de segurança	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
241	Inspeção de Contenção Primária ou Resultados de Testes Fora dos Limites Aceitáveis	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
242	Inspeção/testes em contenção primária (resultados fora dos limites aceitáveis)	IOGP 2016	ICHEME 2015	-	-	-	-	-
243	Inspeções de equipamentos críticos para segurança não realizadas dentro do prazo para um período definido Porcentagem de equipamentos / instrumentos críticos de segurança em atraso para manutenção preventiva, inspeções, calibrações, etc. no período	WSH 2012	API 2016	-	-	-	-	-
244	Manutenções Preventivas que apresentam uma deficiência	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
245	Número de ações corretivas decorrentes de revisões de desvios de limites de operação seguros	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
246	Número de desvios identificados nas verificações das barreiras de proteção	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
247	Número de inspetores/empregados de manutenção guardando cada tipo de certificação exigida	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
248	Número de itens de ação abertos identificados nas inspeções de segurança pré-partida e seu nível de criticidade	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
249	Número de itens de equipamentos críticos incluídos no programa de integridade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
250	Número de não conformidades em equipamentos críticos de segurança identificados através de manutenção/inspeção	CCPS 2014	ICHEME 2015	APPEA 2015	IOGP 2016	-	-	-

251	Número de ordens de serviço atribuído ao abuso de equipamento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
252	Número de ordens de trabalho de Inspeção, Teste e Manutenção Preventiva - ITPM (por mês ou trimestre) que se aplica ao equipamento que não estiver mais presente na instalação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
253	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados por mês	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
254	Número de testes de aceitação de fábrica e no site concluídos dos elementos críticos de segurança	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
255	Número total de reparos adiados, tais como, deficiências conhecidas que serão abordadas na próxima parada para manutenção Postergação da manutenção dos equipamentos críticos de segurança (postergação de manutenção corretiva aprovada seguida de avaliação de risco)	CCPS 2014	ICHEME 2015	Acidente Irlanda 1979	Acidente Venezuela 1982	Acidente Kuwait 2002	-	-
256	O número total de incidentes reportáveis em instalações de líquidos <i>versus</i> o número total de instalações de líquidos.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
257	O número total de incidentes reportáveis nas instalações de gás em relação ao número total de instalações de gás.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
258	O número total de recursos identificados pela inspeção em linha para investigação de campo (de acordo com critérios do programa de gerenciamento de integridade) <i>versus</i> o número total de defeitos reparados por métodos permanentes ou temporários, ou mitigados por redução de pressão para os seguintes perigos: perda de espessura e amassamentos e para trincas com uma profundidade maior que 40% da espessura nominal da parede da tubulação.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
259	Os quilômetros de dutos que foram avaliados para um risco de integridade <i>versus</i> os quilômetros de dutos que são suscetíveis ao risco de integridade antes de qualquer forma de mitigação. Para cada duto, o método de avaliação de risco de integridade deve ser relatado para as seguintes categorias: perda de espessura; rachaduras; interferência externa; material, fabricação ou construção; e análise geotécnica e meteorológica	NEB 2014	Acidente Austrália 2008	-	-	-	-	-
260	Porcentagem de ações de manutenção corretiva das falhas dos instrumentos e alarmes críticos para segurança realizados conforme planejamento	HSE 2006	-	-	-	-	-	-

261	Porcentagem de desvios de inspeção de equipamentos críticos de segurança gerenciados consistentemente com as expectativas da companhia para um período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
262	Porcentagem de equipamentos comissionados com inspeções de segurança pré-partida	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
263	Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
264	Porcentagem de equipamentos que exigem manutenção de falhas	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
265	Porcentagem de instrumentos e alarmes críticos para segurança ativados em um ponto pre estabelecido desejado (<i>set point</i>)	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
266	Porcentagem de instrumentos e alarmes críticos para segurança que indicam corretamente as condições de processo	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
267	Porcentagem de tarefas em que o procedimento de manutenção padrão não foi seguido quando inspecionado	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
268	Porcentagem de tendência de falha executada conforme planejamento	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
269	Realização no prazo de inspeções de itens da planta e equipamentos projetados para prevenir Perda de Contenção Primária (LOPC)	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
270	Recomendações de inspeções atendidas x recomendações de inspeções totais	CCPS 2014	ANP 2017	-	-	-	-	-
271	Tempo de inatividade da planta devido a falhas de instalações ou equipamentos relacionadas à segurança de processo	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
272	Tempo em que a planta está em produção com itens de segurança das instalações ou equipamentos críticos em estado de falha, conforme identificado por inspeção ou como resultado de uma pane	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
273	Tempo médio para abordar/corriger deficiências	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
274	Tempo médio para concluir os reparos na interface homem-máquina	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
275	Tempo total cobrado por tarefas de ITPM a cada mês/trimestre	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

276	Investigação de Anomalias	(Número de itens de ação de investigação de acidentes vencidos (atrasados) / número total de itens de ação de investigação de acidentes) x 100%	CCPS 2011	IOGP 2016	-	-	-	-	-
277		Causas repetidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
278		Duração típica e máxima entre a finalização da investigação de uma anomalia e a emissão de um relatório	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
279		Esforço médio despendido por investigação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
280		Frequência com que anomalias voltam a ocorrer devido à organização permitir que salvaguardas executadas como resultado de um acidente anterior expirem	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
281		Número de Eventos de Processo de Segurança que poderiam resultar em acidente grave	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
282		Número de Eventos de Processo de Segurança que poderiam resultar em acidente grave	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
283		Número de incidentes atribuídos aos estagiários	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
284		Número de incidentes causados por uma falta de autoverificação ou de verificação com os colegas de trabalho	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
285		Número de incidentes com as operações problemáticas como causa-raiz	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
286		Número de incidentes durante os quais os limites de segurança operacional foram ultrapassados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
287		Número de incidentes envolvendo conduta inadequada do pessoal	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
288		Número de investigações desencadeadas pela análise de tendência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
289		Número de irregularidades na relação homem-máquina, e relatórios de quase acidentes	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
290		Número de lições aprendidas comunicadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
291		Número de líderes de investigação qualificados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

292	Número de quase perda relativos a trabalho não rotineiro	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
293	Número de relatórios de eventos de quase acidentes de Segurança de Processo	CCPS 2013	CCPS 2014	-	-	-	-	-
294	Número de vezes em que as datas de conclusão das recomendações são revisadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
295	Número de vezes que as datas de apresentações e revisão são alteradas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
296	O número total de quase acidentes examinados por uma pessoa competente em relação ao número total de quase acidentes reportados por: contratados.	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
297	O número total de quase acidentes examinados por uma pessoa competente em relação ao número total de quase acidentes reportados por: dutos da empresa	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
298	Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
299	Porcentagem de investigações de quase acidentes / acidentes iniciado e completado dentro de um prazo acordado	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
300	Qualidade das investigações de anomalias	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
301	Relação de acidente para os relatórios de quase acidentes por turno, departamento ou unidade	CCPS 2014	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-	-
302	Relação entre nível baixo/médio/alto de esforço de investigações	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
303	Tempo médio para concluir os relatórios de investigação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
304	Tempo médio para iniciar a investigação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
305	Tempo médio para resolver recomendações	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

306	Medições e Indicadores	Frequência de indicadores de comunicação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
307		Frequência de uso de indicadores em reuniões de análise de gestão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
308		Horas de trabalho da equipe necessárias para desenvolver indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
309		Melhoria na qualidade das medidas utilizadas atualmente	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
310		Número de constatações de auditorias que lida com o elemento indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
311		Número de elementos RBPS que mantém indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
312		Número de evidências de que os indicadores causaram melhorias	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
313		Número de ferramentas de comunicação de indicadores desenvolvido	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
314		Número de pessoas treinadas no elemento indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
315		Número de problemas evitados/descobertos através da utilização de indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
316		Percentual de empregados que viram os indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
317		Percentual do pessoal de gerenciamento que utiliza indicadores para a tomada de decisão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
318		Resultados de auditorias ou análises de gestão indicam que os indicadores estão em uso consistente	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
319		Taxa de atualização de indicadores	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
320		Operação	Conformidade com os requisitos de competência relacionados a Segurança de Processo	APPEA 2015	-	-	-	-	-
321	Duração da inicialização		CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
322	Frequência de comunicação do progresso em direção às metas		CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

323	Frequência de troca de turno inapropriada	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
324	Horas de trabalho da equipe, dedicadas as análises de prontidão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
325	Incidência de atalhos identificados por quase acertos ou incidentes	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
326	Intervalo de tempo desde a confirmação do <i>status</i> de alinhamento e isolamento	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
327	Número das partes de equipamentos montadas de forma inadequada, e descobertas durante as análises de prontidão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
328	Número das questões durante a inicialização que deveriam ter sido descobertas durante a análise de prontidão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
329	Número de ações disciplinares	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
330	Número de análises de prontidão executadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
331	Número de análises de prontidão para as autorizações de reinicialização não foi encontrado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
332	Número de anomalias que ocorrem durante a inicialização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
333	Número de auditorias de ordem e arrumação e suas pontuações	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
334	Número de deficiências de controle relacionadas à iluminação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
335	Número de deficiências de controle relacionadas à rotulagem	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
336	Número de desligamentos simulados após a inicialização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
337	Número de funcionários treinados antes da inicialização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
338	Número de horas de trabalho por unidade de produto	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
339	Número de inicializações adiadas devido a problemas encontrados durante as análises de prontidão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

340	Número de inicializações para cada análise de prontidão que não foi realizado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
341	Número de interações do sistema de segurança do processo impactadas pelo planejamento de operações simultâneas	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
342	Número de paralisações não planejadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
343	Número de permissões de acessos emitidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
344	Número de pessoal qualificado em funções definidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
345	Número de pessoas treinadas por ano em relação à prontidão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
346	Número de registros ou relatórios de deslocamentos incompletos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
347	Número de rondas de vigilância perdidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
348	Número de visitantes na sala de controle	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
349	Porcentagem de <i>startups</i> , após alterações realizadas na planta de processo, onde há problemas de segurança relacionados com as alterações encontradas durante o re-comissionamento e <i>startup</i>	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
350	Percentual de inspeções dos gestores delegadas aos subordinados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
351	Porcentagem de trabalhadores que não são eventualmente testados para o uso de substâncias	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
352	Progresso com relação às metas de desempenho	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
353	Quantidade de produtos fora das especificações ou perda de matérias-primas como resultado de problemas com a inicialização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
354	Tempo médio necessário para concluir uma leitura obrigatória	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
355	Tempo médio para resolver as descobertas fora do normal	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
356	Tempo para análise de prontidão para concluir todos os itens de ação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

357	Participação da Força de Trabalho	Número de sugestões aceitas que não foram implantadas e a inadimplência média/máxima	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
358		Número de sugestões que não foram avaliadas (nenhuma decisão tomada quanto a aceitar ou rejeitar) e a negligência média/máxima	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
359		Percentual de empregados envolvidos em sugestões de melhoria de segurança de processos ou implementação de projetos	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
360		Percentual de sugestões aceitas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
361		Percentual de trabalhadores que participaram nas principais atividades de participação da força de trabalho definidas, tais como: apresentar uma sugestão, servir em uma equipe de análise de riscos ou participar em uma investigação, ao longo dos últimos 12 meses	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
362		Porcentagem de funcionários diretos / operacionais / técnicos envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeção de segurança pré-partida (<i>startup</i>), auditoria, análise de riscos do processo, inspeções, etc.)	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
363		Resultados das pesquisas de atitude dos trabalhadores no que diz respeito a aceitar as responsabilidades da segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
364		Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
365		Perfuração e Poços	% de conformidade com os requisitos de competência de função do controlador de poço	APPEA 2015	-	-	-	-	-
366	Número de ações corretivas concluídas		APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
367	Número de desvios para controle de poços e especificação dos equipamentos críticos de teste e operação		APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
368	Número de emergências relatadas de segurança de processo na perfuração		APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
369	Permissão para trabalho	Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
370		Contagem de permissões de trabalho amostradas que não atenderam a todos os requisitos para um período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
371		Número de fatores causais identificados por equipe de investigação de incidentes relativos a falhas em aplicar apropriadamente ou atender a uma permissão de trabalho seguro	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

372		Número de testes de gás conforme	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
373		O escopo e a definição da sistemática de permissão de trabalho foi adequadamente especificado	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
374		Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	CCPS 2014	APPEA 2015	API 2016	-	-	-	-
375		Permissão de trabalho não conforme	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
376		Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais o período de tempo para completar a tarefa é especificado	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
377		Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais os perigos, riscos e medidas de controles foram adequadamente especificados	HSE 2006	WSH 2012	-	-	-	-	-
378		Porcentagem de trabalhos conduzidos de acordo com as condições da permissão de trabalho e nos quais a finalização do trabalho foi demonstrada	HSE 2006	WSH 2012	-	-	-	-	-
379		Progresso na implantação de uma nova prática de trabalho seguro ou na melhorias significativas dos sistemas existentes	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
380		Tempo médio entre uma solicitação de permissão e sua emissão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
381		Tempo médio gasto emitindo permissões de trabalho, por exemplo, tempo total gasto emitindo permissões dividido pelo número de permissões emitidas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
382		Verificação de permissões de trabalho realizadas conforme planejadas	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
383		Verificações de Permissão para Trabalho de construções e montagens realizadas conforme planejado	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
384	Planejamento e Resposta a Emergência	Contagem de simulados de resposta à emergência que não foram realizados dentro do período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
385		Fração de simulados que são conduzidos conforme programados							
		Porcentagem de simulados de resposta à emergência completos dentro do período definido	HSE 2006	WSH 2012	NEB 2014	CCPS 2014	API 2016	ANP 2017	-
		Simulados realizados x simulados programados							

386	Número de erros/omissões no plano de resposta a emergência ou seus anexos descobertos durante simulados ou treinamentos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
387	Número de membros da equipe de resposta a emergência treinados em cada turno Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência	WSH 2012	CCPS 2014	Acidente Irlanda 1979	-	-	-	-
388	Número de mudanças nas táticas de resposta a emergências ou logística baseada nas críticas dos simulados ou outros exercícios	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
389	Número de reuniões ou outros contatos com a comunidade, relativos a como eles serão notificados de uma emergência, e o que devem fazer caso sejam notificados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
390	Número de reuniões ou outros contatos com socorristas locais de emergência ou comissão local de planejamento de emergência relativo aos planos de respostas à emergência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
391	Número de simulados de resposta à emergência relacionados à segurança de processo planejados	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
392	Número ou percentual de planos de resposta a emergência ou anexos aos planos que estão vencidos para revisão periódica	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
393	Número ou percentual de unidades que possuem planos atualizados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
394	O número total de funcionários e contratados que participaram de atividades de emergência e exercícios de resposta <i>versus</i> o número total de funcionários e contratados identificado como tendo um papel e responsabilidade em uma emergência	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
395	Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
396	Percentual de ordens de trabalho que estão vencidas para manutenção preventiva de equipamentos de resposta a emergência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
397	Percentual de testes ou inspeções de equipamentos de resposta a emergência com falhas Porcentagem de vezes que as bombas de combate a incêndio iniciaram automaticamente e pressurizaram o sistema quando o alarme foi testado	HSE 2006	CCPS 2014	Acidente Venezuela 1982	-	-	-	-

398		Porcentagem de ações corretivas decorrentes de exercícios de emergência concluídas conforme programado	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
399		Porcentagem de equipes/contratados que tomam a ação correta num evento de emergência	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
400		Porcentagem de equipes/contratados treinados em atuação em emergência	HSE 2006	NEB 2014	-	-	-	-	-
401		Resultado de avaliações de opiniões, entre os operadores, relativos às suas percepções do estado de preparo da unidade ou instalação para emergências	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
402		Situação de fornecimento de materiais de consumo para a equipe de resposta a emergência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
403	Procedimentos	Atraso nas solicitações de mudança relativas à conclusão das atualizações ao conhecimento de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
404		Confiança nos procedimentos (número de operadores e técnicos de manutenção que acreditam que os procedimentos estão atualizados, exatos e eficazes / número total de operadores e técnicos de manutenção afetados pelo procedimento) x 100%.	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
405		Contagem de procedimentos de manutenção e operação que não foram revisados ou analisados para um período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
406		Duração média dos procedimentos por unidade ou operação, bem como a mais recente e antiga análise ativa	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
407		Exatidão do conhecimento de processo durante as análises periódicas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
408		Falha no atendimento a procedimentos/práticas seguras de trabalho (número de atividades críticas de segurança observadas nas quais todos os passos do procedimento de segurança do trabalho relevantes não foram atendidos/número total de atividades críticas observadas) x 100%	CCPS 2011	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-	-
409		Grupo de operadores que acreditam que os procedimentos são atuais e precisos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
410		Horas do expediente gastas com a elaboração, exame e aprovação de procedimentos de trabalho seguro	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
411		Número anual de reuniões com organizações normativas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
412		Número de alterações identificadas na aplicabilidade das normas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

413	Número de auditorias em que o pessoal do elemento das normas participou	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
414	Número de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
415	Número de normas existentes revisadas por ano	CCPS 2014	Acidente Austrália 2008	-	-	-	-	-
416	Número de novas fontes de normas identificadas e aprovadas durante o último ano	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
417	Número de pessoas treinadas em atividades de padronização	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
418	Número de procedimentos operacionais temporários	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
419	Número de procedimentos que estão atrasados e previstos para análise	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
420	Número de relatórios de incidente/deficiência, relativos aos procedimentos que não estavam claros, disponíveis, ou que não foram bem entendidos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
421	Número de resultados da fiscalização, ou avaliação, relativos aos procedimentos sem alguns elementos do conteúdo exigido	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
422	Número de solicitações iniciadas para corrigir o conhecimento de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
423	Número de unidades que concluíram a análise de uma tarefa para identificar as necessidades do procedimento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
424	Número de vezes que o fluxo ou transferência de material no sistema de processo não ocorre conforme planejado devido a procedimentos operacionais incorretos / pouco claros	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
425	Número de violações de conformidade por ano	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
426	Número ou percentual de procedimentos de trabalho seguro que estão com a revisão periódica vencida	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
427	Número ou percentual de procedimentos de trabalho seguro revisados a cada ano (ou período definido)	CCPS 2014	API 2016	-	-	-	-	-
428	Observações de atendimento aos procedimentos críticos	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-

429	Percentual de Aderência de campo aos Procedimentos operacionais padrão Conformidade com procedimentos críticos por observação; Falha na execução de teste	WSH 2012	APPEA 2015	Acidente Reino Unido 2005	Acidente Austrália 2008	-	-	-
430	Porcentagem de atividades críticas de segurança documentados	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
431	Porcentagem de links inativos na <i>web</i> relacionados ao processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
432	Porcentagem de mudanças nos procedimentos não abrangidos pela autorização de gestão de mudança	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
433	Porcentagem de procedimentos que são anotados no campo (esclarecimentos por escrito ou anotações nos procedimentos)	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
434	Procedimentos atualizados e acurados (sem erro) (número de procedimentos operacionais e de manutenção revisados / número de procedimentos que precisam ser revisados ou atualizados durante o período de medição) x 100%. Porcentagem das tarefas críticas de segurança para as quais os procedimentos operacionais escritos cobrem o escopo correto (ações e tarefas chave incluindo ações de emergência) e/ou com detalhamento suficiente	HSE 2006	CCPS 2011	WSH 2012	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-
435	Procedimentos claros, concisos e com conteúdo requerido incluso (número de procedimentos operacionais e de manutenção revisados pelo conteúdo / número total de procedimentos operacionais e de manutenção) x 100%.	HSE 2006	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-
436	Resultados de controles aleatórios dos arquivos das Fichas de Segurança do produto para avaliar se estão completos, atuais e precisos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
437	Resultados de controles aleatórios dos arquivos do conhecimento de processo, depois do encerramento das solicitações de mudanças	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
438	Resultados de pesquisas periódicas para determinar se os usuários do conhecimento de processo o consideram acessível	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
439	Tempo médio de calendário entre os padrões de realização e revisão do sistema de fechamento de todos os itens de ação dos resultados da conformidade	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
440	Tempo médio do calendário tomado para revisões das normas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

441	Treinamento, competência e capacitação da força de trabalho em Segurança de Processo	Avaliação de competência (eficácia) do treinamento (número de pessoas que completaram com sucesso o treinamento planejado de gestão de segurança de processo na primeira tentativa / número total de pessoas para realizar o treinamento de gestão de segurança de processo com avaliação de atendimento planejado para o período)	CCPS 2011	WSH 2012	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-
442		Percentagem avaliação de eficácia do treinamento							
442		Comparação dos gastos orçados com os reais, para execução do plano de aprendizagem	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
443		Contagem de sessões de treinamento requeridas de segurança de processo com verificação de habilidades que não foram realizadas para um período definido	API 2016	-	-	-	-	-	-
444		Empregados treinados (treinamento em dia) em segurança x total de empregados da Companhia	WSH 2012	CCPS 2014	APPEA 2015	API 2016	ANP 2017	-	-
445		Média de resultados dos testes para as classes, indivíduos, turnos, departamentos e cargos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
446		Número de erros durante o treinamento no simulador	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
447		Número de especialistas no assunto que fornecem o treinamento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
448		Número de exceções aos requisitos do treinamento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
449		Número de investigações de acidentes que inclui um elemento de descoberta	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
450		Número de sessões de treinamento programadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
451		Número de trabalhadores com treinamento atrasado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
452		Número de vezes em que os trabalhadores foram desafiados a resolver situações hipotéticas (<i>what if</i>)	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
453		Número ou porcentagem de registros em branco no banco de dados do conhecimento de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
454		Percentual de cursos fornecidos que foram auditados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
455		Percentual de gestores treinados para a participação da força de trabalho e suas responsabilidades	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
456		Percentual de trabalhadores com treinamento atrasado	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

457	Percentual de trabalhadores isentos do teste de um módulo do treinamento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
458	Percentual de trabalhadores que acreditam que o treinamento é adequado e eficaz	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
459	Percentual de trabalhadores que erram uma pergunta específica do teste	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
460	Percentual de trabalhadores que perdem uma sessão de treinamento programada	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
461	Percentual de trabalhadores que requerem treinamento corretivo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
462	Percentual de trabalhadores treinados para a participação da força de trabalho e suas responsabilidades	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
463	Pesquisa de opinião a respeito da eficácia de programas para promover a aprendizagem	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
464	Porcentagem de acidentes com causa raiz deficiências no desempenho e treinamento	CCPS 2014	Acidente Kuwait 2002	-	-	-	-	-
465	Porcentagem de cargos com necessidades de treinamento identificadas e planejadas	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
466	Presença de objetivos relacionados ao aprimoramento da competência em segurança de processo em cada plano de desempenho pessoal de membro da equipe técnica, supervisores e gerentes, e na tendência ao longo do tempo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
467	Tempo gasto em módulos do treinamento a distância	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
468	Tempo gasto no treinamento de indivíduos, turnos, departamentos e cargos	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
469	Treinamento para posições (cargos/funções) críticas para a gestão de segurança de processo (número de pessoas que completaram o treinamento planejado dentro do prazo / número total de pessoas para realizar o treinamento de gestão de segurança de processo planejado)	HSE 2006	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	ICHEME 2015	IOGP 2016	-
470	Treinamento para cargos/ funções críticos na segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
	Variação percentual no orçamento do treinamento	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE F – INDICADORES PROATIVOS POTENCIAIS PARA VALIDAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Nº	Tema	Métricas Proativas Potenciais	1ª Fonte	2ª Fonte	3ª Fonte	4ª Fonte	5ª Fonte	6ª Fonte	7ª Fonte
1	Abrangência às partes interessadas	Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos, comunidades, público interno)	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
2		Custos com multas regulatórias	O autor	-	-	-	-	-	-
3	Acompanhamento de Ações e Auditorias	Número de questões regulatórias vencidas e/ou com extensão aprovada	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-	-	-
4		Número de auditorias de segurança de processo, atendimento ao cronograma, deficiências identificadas e taxa de falhas encontradas	CCPS 2014	APPEA 2015	-	-	-	-	-
5		Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
6		Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	WSH 2012	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-	-
7	Cultura de Segurança de Processo	Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem	CCPS 2013	CCPS 2014	-	-	-	-	-
8		Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior	CCPS 2014	ICHEME 2015	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
9		Porcentagem dos empregados que recebem recompensas ou ações corretivas relacionadas à qualidade do cumprimento com suas responsabilidades na segurança de processo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-

10	Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas	Ativação de um dispositivo de alívio de pressão. Neste caso, consideram-se também: Válvula de segurança, Disco de ruptura, Dispositivo de Pino de Ruptura, Vent de deflagração, Vents de Pressão/Vácuo (PV)	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-
11		Atuação de sistema instrumentado de segurança quando variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectado no processo.	CCPS 2011	IOGP 2016	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
12		Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há demanda no sistema	CCPS 2011	WSH 2012	CCPS 2013	ICHEME 2015	API 2016	TSA 2017	-
13		Falha da abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para <i>flare</i> ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior	CCPS 2011	WSH 2012	ICHEME 2015	-	-	-	-
14		Inspeção ou teste de não-conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram previamente com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	CCPS 2011	-	-	-	-	-	-
15		O número total de desligamentos de um segmento ou instalação de dutos para proteger o público, a propriedade e o meio ambiente como resultado de: emergência, precaução (ou seja, um alarme falso); reparo não planejado; e testes, manutenção ou reparo de integridade planejados	NEB 2014	-	-	-	-	-	-
16		Ativações do Alarme de nível alto e do alarme de nível muito alto em tanques de armazenamento	TSA 2017	UKPIA 2017	Acidente Venezuela 1982	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-
17	Gestão de Mudanças	Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças da unidade	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	API 2016	IOGP 2016	Acidente Reino Unido 2005	-
18		Gestões de mudanças abertas para elementos críticos de segurança	ICHEME 2015	-	-	-	-	-	-
19		Número acidentes/quase acidentes que a deficiência na gestão de mudança é causa ou fator contribuinte	WSH 2012	APPEA 2015	-	-	-	-	-
20		Modificações temporárias continuando mais que o previsto	WSH 2012	CCPS 2014	APPEA 2015	IOGP 2016	-	-	-

21	Gestão de Prestadores de Serviços	Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança da contratada	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
22		Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
23		Taxas de rotatividade de pessoal	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
24		Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do trabalho	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
25	Gestão do Risco de Fadiga	Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	CCPS 2011	CCPS 2013	API 2016	IOGP 2016	-	-	-
26		Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	CCPS 2013	-	-	-	-	-	-
27		Absenteísmo	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
28		Alarmes críticos por hora por operador	ICHEME 2015	APPEA 2015	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-
29		Número adequado de funcionários presentes em todos os turnos	IOGP 2016	-	-	-	-	-	-
30	Identificação de Perigo e Análise de Risco	Número de fatalidades potenciais dentro e fora da instalação do cenário de pior do caso, da Análise de Riscos de Processo	APPEA 2015	-	-	-	-	-	-
31		Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, número de fechadas, atrasadas ou com extensão de prazo aprovada, tempo médio para conclusão das recomendações)	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-	-	-	-
32		Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
33		Porcentagem de recomendações rejeitadas pela gestão	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
34		Porcentagem de Análise de perigos/riscos do processo com revisão concluída conforme plano	WSH 2012	-	-	-	-	-	-

35	Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança	Recomendações de inspeções atendidas x recomendações de inspeções totais	CCPS 2014	ANP 2017	-	-	-	-	-
36		Número de manutenções ou reparos adiados dos equipamentos críticos de segurança, como, deficiências conhecidas que serão abordadas na próxima parada para manutenção	CCPS 2014	ICHEME 2015	Acidente Irlanda 1979	Acidente Venezuela 1982	Acidente Kuwait 2002	-	-
37		Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados por mês	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
38		Tempo médio para abordar/corrigir deficiências	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
39		Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	HSE 2006	CCPS 2011/2013	WSH 2012	NEB 2014	ICHEME/APPEA 2015	API/IOGP 2016	ANP 2017
40		Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	HSE 2006	-	-	-	-	-	-
41		Os quilômetros de dutos que foram avaliados para um risco de integridade <i>versus</i> os quilômetros de dutos que são suscetíveis ao risco de integridade. Para cada duto, o método de avaliação de risco de integridade deve ser relatado para: perda de espessura; rachaduras; interferência externa; material, fabricação ou construção; e análise geotécnica e meteorológica	NEB 2014	Acidente Austrália 2008	-	-	-	-	-
42		Percentual de equipamentos que previnem uma perda de contenção primária classificados como equipamentos críticos nos planos de manutenção preventiva e corretiva	O autor	-	-	-	-	-	-
43	Investigação de Anomalias	Qualidade das investigações de anomalias	CCPS 2013	-	-	-	-	-	
44		Frequência com que anomalias se repetem devido à organização permitir que salvaguardas executadas como resultado de um acidente anterior expirem	CCPS 2014	-	-	-	-	-	
45		Relação de acidente para os quase acidentes	CCPS 2014	Acidente Reino Unido 2005	-	-	-	-	

46		Tempo médio para concluir os relatórios de investigação	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
47		Tempo médio para resolver recomendações	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
48		Número de lições aprendidas comunicadas	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
49		Porcentagem de investigações de anomalias iniciadas e finalizadas no prazo	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
50		Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
51	Participação da Força de Trabalho	Número de sugestões que não foram avaliadas (nenhuma decisão tomada quanto a aceitar ou rejeitar) e a negligência média/máxima	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
52		Número de sugestões aceitas que não foram implantadas e a inadimplência média/máxima	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
53		Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
54		Porcentagem de funcionários diretos / operacionais / técnicos envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeção de segurança pré-partida (<i>startup</i>), auditoria, análise de riscos do processo, inspeções, etc.)	WSH 2012	CCPS 2014	-	-	-	-	-
55	Permissão para trabalho	Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	CCPS 2014	APPEA 2015	API 2016	-	-	-	-
56		Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
57		Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais os perigos, riscos e medidas de controles foram adequadamente especificados	HSE 2006	WSH 2012	-	-	-	-	-

58	Planejamento e Resposta a Emergência	Número de reuniões com brigadistas ou comissão local de planejamento de emergência	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
59		Número de reuniões com a comunidade, relativos a como eles serão notificados de uma emergência, e o que devem fazer caso sejam notificados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
60		Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
61		Número de mudanças nas táticas de resposta a emergências ou logística baseada nas críticas dos simulados ou outros exercícios	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
62		Porcentagem de vezes que as bombas de combate a incêndio iniciaram automaticamente e pressurizaram o sistema quando o alarme foi testado	HSE 2006	CCPS 2014	Acidente Venezuela 1982	-	-	-	-
63		Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	HSE 2006	WSH 2012	CCPS 2014	NEB 2014	Acidente Irlanda 1979	-	-
64		Simulados realizados x simulados programados	HSE 2006	WSH 2012	CCPS 2014	NEB 2014	API 2016	ANP 2017	-
65		Percentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	WSH 2012	-	-	-	-	-	-
66		Procedimentos	Número de normas existentes revisadas por ano	CCPS 2014	Acidente Austrália 2008	-	-	-	-
67	Resultados de controles dos arquivos das Fichas de Segurança do produto para avaliar se estão completos, atuais e precisos		CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
68	Número de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos		CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
69	Porcentagem das tarefas críticas de segurança para as quais os procedimentos operacionais escritos cobrem o escopo correto (ações e tarefas chave incluindo ações de emergência) e/ou com detalhamento suficiente		HSE 2006	WSH 2012	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	IOGP 2016	-
70	Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais		WSH 2012	APPEA 2015	Acidente Reino Unido 2005	Acidente Austrália 2008	-	-	-

71	Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	CCPS 2011	WSH 2012	CCPS 2013	IOGP 2016	-	-	-
72		Porcentagem de acidentes com causa raiz deficiências no desempenho e treinamento	CCPS 2014	Acidente Kuwait 2002	-	-	-	-	-
73		Percentual de trabalhadores que perdem uma sessão de treinamento programada	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
74		Tempo efetivamente gasto (real) em módulos do treinamento a distância	CCPS 2014	-	-	-	-	-	-
75		Treinamento para posições (cargos/funções) críticas para a gestão de segurança de processo (número de pessoas que completaram os treinamentos designados ou planejados dentro do prazo x número total de pessoas para realizar o treinamento de gestão de segurança de processo planejado)	HSE 2006	CCPS 2011	CCPS 2013	CCPS 2014	ICHEME 2015	IOGP 2016	-
76		Índice de satisfação dos treinamentos à distância realizados pelos funcionários	O autor	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO 1

QUESTIONÁRIO 1

Identificação de Indicadores Proativos de Segurança de Processo

Estabelecer indicadores proativos que demonstrem o desempenho da segurança de processo é fundamental para subsidiar tomadas de decisões que previnam a degradação de sistemas de segurança, e conseqüentemente evitem os grandes acidentes. São chamados proativos pois podem identificar uma fraqueza antes da ocorrência de um evento de conseqüência superior.

Este questionário faz parte de uma pesquisa, composta por 3 fases:

Fase 1 - Identificação do perfil dos especialistas;

Fase 2 – Seleção de indicadores proativos potenciais para subsidiar a construção de um painel de indicadores proativos de segurança de processo que poderão ser utilizados em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados;

Fase 3 - Análise da relevância (peso) de cada um dos indicadores proativos para a seleção final dos indicadores proativos de segurança de processo (a ser realizada em outro momento).

FASE 1 - Esta primeira etapa consiste na identificação do perfil dos profissionais respondentes da pesquisa.

Marque sua formação técnica:

() Engenheiro mecânico ou técnico mecânico, Engenheiro elétrico/eletrônico ou técnico elétrico/eletrônico 0,8

() Engenheiro civil, Engenheiro de produção ou Engenheiro ambiental ou técnico de meio ambiente 0,5

() Engenheiro químico ou técnico químico, ou Engenheiro de Petróleo 1,0

() Outros (não especificar formações na área de Segurança do Trabalho. Estas serão abordadas na próxima pergunta):

_____ 0,0

2) Caso tenha formação técnica na área de Segurança do Trabalho, indique-a abaixo:

- Engenheiro de Segurança 1,0
- Tecnólogo de Segurança 0,7
- Técnico de Segurança 0,5
- Nenhuma formação na área de Segurança 0,0

3) Qual sua atividade principal? (apenas para verificar a diversidade, as opções possuem mesmo peso)

- Manutenção ou inspeção de equipamentos/sistemas 1,0
- Operação de terminais e oleodutos 1,0
- Gestão de Segurança 1,0
- Outros: _____ 1,0

4) Quantos anos de experiência na sua atividade de trabalho?

- até 5 0,0
- de 6 a 10 0,5
- de 11 a 15 0,7
- mais que 15 1,0

5) Qual o seu local de trabalho?

- Dutos ou Terminais 1,0
- Exploração & Produção ou Refinaria 0,8
- Edifício Sede ou prédios administrativos fora das áreas operacionais 0,7
- Outros: _____ 0,7

6) Como você classificaria seu grau de conhecimento relacionado a segurança de processo ou segurança operacional?

- excelente 1,0
- bom 0,7
- médio 0,5
- baixo 0,2

FASE 2 - Baseado no seu conhecimento e na sua experiência, selecione dentre os Indicadores Proativos Potenciais listados abaixo, aqueles que você considera mais importantes, ou, que você escolheria para verificar o desempenho em segurança de processo em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados.

Obs. 1: Antes do indicador é apresentado um tema ao qual este se correlaciona. Não é obrigatório assinalar indicadores para todos os temas;

Obs. 2: Não há limite de indicadores para serem selecionados.

Tema	Indicadores Proativos Potenciais	Marque os indicadores escolhidos
Abrangência às partes interessadas	Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidades, público interno)	
	Custos com multas regulatórias	
Acompanhamento de Ações e Auditorias	Número de requisitos regulatórios vencidos e/ou com extensão de prazo aprovado	
	Número de auditorias de segurança de processo, atendimento ao cronograma, deficiências identificadas e taxa de falhas encontradas	
	Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	
	Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	
Cultura de Segurança de Processo	Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem	
	Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior	
	Porcentagem dos empregados que recebem recompensas ou ações corretivas relacionadas à qualidade do cumprimento com suas responsabilidades na segurança de processo	
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas	Ativação de um dispositivo de alívio de pressão. (Incluem-se Válvulas de segurança, Disco de ruptura, Dispositivo de Pino de Ruptura, Vent de deflagração, Vent de Pressão/Vácuo)	
	Atuação de sistema instrumentado de segurança quando uma variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectada no processo	
	Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda no sistema	
	Falha da abertura de disco de ruptura, válvula de controle de pressão para flare ou liberação atmosférica, ou válvula de alívio de pressão quando a pressão de atuação é atingida ou superior	
	O número total de desligamentos de um segmento ou instalação de dutos para proteger o público, a propriedade e o meio ambiente como resultado de: emergência, precaução; reparo não planejado	
	Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	
Gestão de Mudanças	Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	
	Gestões de mudanças abertas para elementos críticos de segurança	

	Número de acidentes e quase acidentes em que a deficiência na gestão de mudança é considerada uma causa ou fator contribuinte	
	Modificações temporárias que excedem o tempo previsto	
Gestão de Prestadores de Serviços	Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	
	Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	
	Taxas de rotatividade de pessoal	
	Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	
Gestão do Risco de Fadiga	Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	
	Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	
	Absenteísmo	
	Alarmes críticos por hora por operador	
	Percentual de turnos que tiveram o número adequado (previsto) de funcionários presentes	
Identificação de Perigo e Análise de Risco	Número de fatalidades potenciais dentro e fora da instalação do cenário de pior do caso, da Análise de Riscos de Processo	
	Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, número de fechadas, atrasadas ou com extensão de prazo aprovada, tempo médio para conclusão das recomendações)	
	Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	
	Porcentagem de recomendações rejeitadas pela gestão	
	Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança	Percentual de recomendações de inspeções atendidas	
	Número de manutenções ou reparos adiados dos equipamentos críticos de segurança, como por exemplo, deficiências conhecidas que serão abordadas na próxima parada para manutenção	
	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	
	Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção	
	Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	
	Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	
	Os quilômetros de dutos que foram avaliados para um risco de integridade <i>versus</i> os quilômetros de dutos que são suscetíveis ao risco de integridade. Para cada duto, o método de avaliação de risco de integridade deve ser relatado para: perda de espessura; rachaduras; interferência externa; material, fabricação ou construção; e análise geotécnica e meteorológica	
	Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	
	Percentual de equipamentos que previnem uma perda de contenção primária classificados como equipamentos críticos nos planos de manutenção	

Investigação de Anomalias	Qualidade das investigações de anomalias	
	Frequência com que anomalias se repetem devido à organização permitir que salvaguardas executadas como resultado de um acidente anterior expirem	
	Relação de acidente para os quase acidentes	
	Tempo médio para concluir os relatórios de investigação	
	Tempo médio para resolver recomendações	
	Número de lições aprendidas comunicadas	
	Porcentagem de investigações de anomalias iniciadas e finalizadas no prazo	
Participação da Força de Trabalho	Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	
	Número de sugestões da força de trabalho que não foram avaliadas (nenhuma decisão tomada quanto a aceitar ou rejeitar) e a negligência média/máxima	
	Número de sugestões aceitas que não foram implantadas e a inadimplência média/máxima	
	Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	
Permissão para trabalho	Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos do processo, grupos de trabalhos em áreas da segurança, etc.)	
	Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	
	Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	
Planejamento e Resposta a Emergência	Porcentagem de permissões de trabalho emitidas nas quais os perigos, riscos e medidas de controles foram adequadamente especificados	
	Número de reuniões com brigadistas ou comissão local de planejamento de emergência	
	Número de reuniões com a comunidade, relativos a como eles serão notificados de uma emergência, e o que devem fazer caso sejam notificados	
	Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	
	Número de mudanças nas táticas de resposta a emergências ou logística baseada nas críticas dos simulados ou outros exercícios	
	Porcentagem de vezes que as bombas de combate a incêndio iniciaram automaticamente e pressurizaram o sistema quando o alarme foi testado	
	Simulados realizados x simulados programados	
	Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	
Procedimentos	Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	
	Número de procedimentos revisados por ano e percentual de atualização	
	Percentual de Fichas de Segurança do Produto Químico completas e atuais	
	Número ou percentual de investigações de acidentes que sugere mudanças nos procedimentos	
	Porcentagem das tarefas críticas de segurança em que os procedimentos operacionais escritos cobrem o escopo correto (ações e tarefas chave incluindo ações de emergência) e/ou com detalhamento suficiente	
Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais		

Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	
	Porcentagem de acidentes com causa raiz deficiências no desempenho e treinamento	
	Tempo efetivamente gasto (real) em módulos do treinamento a distância	
	Percentual de trabalhadores que requerem treinamento corretivo	
	Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo (número de pessoas que completaram os treinamentos designados ou planejados dentro do prazo x número total de pessoas planejadas para realizar os treinamentos designados)	
	Índice de satisfação dos treinamentos à distância realizados pelos funcionários	

Escreva aqui sua opinião ou qualquer outra informação que você considere relevante, ou cite algum outro indicador que você julgue importante ser acompanhado em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados, para prevenção de acidentes de processo, e que não esteja presente na listagem da Questão anterior.

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO 1 – FASE 2 COMPLEMENTAR

(Análise de 3 novos indicadores sugeridos pelos especialistas)

FASE 2 COMPLEMENTAR - No Questionário 1, após avaliação de 76 indicadores, foi solicitado aos especialistas que citassem outros indicadores que julgassem importantes para serem acompanhados em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados, para prevenção de acidentes de processo, e que não estivessem presentes na listagem fornecida. Como resultado, foram sugeridos 3 novos indicadores. Submeto estes 3 novos indicadores à sua apreciação, assim como foi feito com os demais 76 da listagem. Assim, selecione dentre os Indicadores Proativos Potenciais listados abaixo, aqueles que você considera mais importantes, ou, que você escolheria para verificar o desempenho em segurança de processo em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados. Obs.: Não há limite de indicadores para serem selecionados, podendo ser de 0 a 3.

Tema	Indicadores Proativos Potenciais	Marque os indicadores escolhidos
Cultura de Segurança de Processo	A/(A + B), em que: A = N° de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança. B = N° de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção	
Investigação de Anomalias	Percentual de causas básicas que sejam causas de gestão	
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Anos de experiência em operação do gerente operacional antes de se tornar gestor	

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO 2

QUESTIONÁRIO 2

Atribuição de Relevância dos Indicadores Proativos de Segurança de Processo Escolhidos

Estabelecer indicadores proativos que demonstrem o desempenho da segurança de processo é fundamental para subsidiar tomadas de decisões que previnam a degradação de sistemas de segurança, e conseqüentemente evitem os grandes acidentes. São chamados proativos pois podem identificar uma fraqueza antes da ocorrência de um evento de conseqüência superior.

No questionário anterior, foram identificados os indicadores proativos considerados mais importantes, ou, escolhidos para verificar o desempenho em segurança de processo em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados.

Dentre os 76 indicadores listados na Fase 2, tiveram maior frequência de escolha **44** indicadores proativos. O objetivo deste questionário é fazer uma análise da relevância de cada um destes indicadores.

Este questionário faz parte de uma pesquisa, composta por 3 fases:

Fase 1 - Identificação do perfil dos especialistas;

Fase 2 - Seleção de indicadores proativos potenciais para subsidiar a construção de um painel de indicadores proativos de segurança de processo que poderão ser utilizados em Terminais e Dutos de Transporte de petróleo e derivados;

Fase 3 - Análise da relevância (peso) de cada um dos indicadores proativos para a seleção final dos indicadores proativos de segurança de processo.

FASE 3 - Baseado no seu conhecimento e na sua experiência, indique para os indicadores escolhidos, o seu grau de importância. Atribua as importâncias aos indicadores de acordo com a escala apresentada na tabela a seguir.

Grau de Importância	Legenda
Pouco Importante	O indicador proativo é pouco importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo
Importante	O indicador proativo é importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo
Muito Importante	O indicador proativo é muito importante para demonstrar o desempenho em segurança de processo

Tema	Indicadores Proativos Potenciais	PI	I	MI
Abrangência às partes interessadas	Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidades, público interno)			
Acompanhamento de Ações e Auditorias	Número de auditorias de segurança de processo, atendimento ao cronograma, deficiências identificadas e taxa de falhas encontradas			
	Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)			
	Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto			
Cultura de Segurança de Processo	Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho, ou a porcentagem das visitas programadas que realmente ocorrem			
	Porcentagem das reuniões que tratam de segurança de processo e inclui a participação ativa de um membro da gerência superior			
	A/(A + B), em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança. B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção			
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas	Ativação de um dispositivo de alívio de pressão. (Incluem-se Válvulas de segurança, Disco de ruptura, Dispositivo de Pino de Ruptura, Vent de deflagração, Vent de Pressão/Vácuo)			
	Atuação de sistema instrumentado de segurança quando uma variável de processo "fora dos limites aceitáveis" é detectada no processo			
	Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento			
	Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda no sistema			
Gestão de Mudanças	Gestões de mudanças abertas para elementos críticos de segurança			
	Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças			
Gestão de Prestadores de Serviços	Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança			
	Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho			
	Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas			
Gestão do Risco de Fadiga	Número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado			
	Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados			
	Alarmes críticos por hora por operador			
Identificação de Perigo e Análise de Risco	Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo (número de recomendações abertas, número de fechadas, atrasadas ou com extensão de prazo aprovada, tempo médio para conclusão das recomendações)			
	Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados			
	Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano			

Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança	Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido			
	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados			
	Percentual de recomendações de inspeções atendidas			
	Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados			
	Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis			
	Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção			
Investigação de Anomalias	Qualidade das investigações de anomalias			
	Tempo médio para resolver recomendações			
	Número de lições aprendidas comunicadas			
	Relação de acidente para os quase acidentes			
Participação da Força de Trabalho	Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)			
	Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo			
Permissão para trabalho	Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos do processo, grupos de trabalhos em áreas da segurança)			
	Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina			
Planejamento e Resposta a Emergência	Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente			
	Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências			
	Simulados realizados x simulados programados			
	Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno			
Procedimentos	Percentual de planos de resposta a emergência atualizados			
	Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais			
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo	Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados			
	Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo (número de pessoas que completaram os treinamentos designados ou planejados dentro do prazo x número total de pessoas planejadas para realizar os treinamentos designados)			

APÊNDICE J – DETALHAMENTO DO CÁLCULO DOS NÚMEROS FUZZY

1. Abrangência às partes interessadas: Nº de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)

Exp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	PI	0,0;0,0;1,0	0,50
2	MI	1,0;2,0;2,0	0,50
3	I	0,0;1,0;2,0	1,00
4	PI	0,0;0,0;1,0	0,50
5	PI	0,0;0,0;1,0	0,50
6	PI	0,0;0,0;1,0	0,50
7	PI	0,0;0,0;1,0	0,50
8	MI	1,0;2,0;2,0	0,50
9	MI	1,0;2,0;2,0	0,50
10	I	0,0;1,0;2,0	1,00
11	I	0,0;1,0;2,0	1,00
12	I	0,0;1,0;2,0	1,00
13	I	0,0;1,0;2,0	1,00
14	I	0,0;1,0;2,0	1,00
15	I	0,0;1,0;2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	PI	I	I	PI	PI	PI	PI	MI	MI	I	I	I	I	I	I
PI	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	PI	I	I	PI	PI	PI	PI	MI	MI	I	I	I	I	I	I
PI	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	PI	I	I	PI	PI	PI	PI	MI	MI	I	I	I	I	I	I
PI	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	0,20	2,00	0,80	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,40	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,40	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	1,00	0,20	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	PI	I	I	PI	PI	PI	PI	MI	MI	I	I	I	I	I	I
PI	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	0,04	4,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,06	0,06	0,06	0,06
I	0,06	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,16	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,16	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	1,00	0,04	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

0,2282	0,7680	0,5680	0,3547	0,3547	0,3547	0,3562	0,1547	0,1547	0,5520	0,5520	0,4895	0,4895	0,4895	0,4895	0,4895
CRi	0,4777	0,8764	0,7537	0,5955	0,5955	0,5955	0,5968	0,3933	0,3933	0,7430	0,7430	0,6996	0,6996	0,6996	0,6996
Σ CR	9,5622														
GCRi	0,0500	0,0916	0,0788	0,0623	0,0623	0,0623	0,0624	0,0411	0,0411	0,0777	0,0777	0,0732	0,0732	0,0732	0,0732
PEI	GCRi*PEI	CCERi	Ni	CCERi*Ni											
0,04801	0,002398341	0,0358	0	0	1	0	0	0,16889112	0,16889						
0,06173	0,005657308	0,0844	1	2	2	0,08444556	0,16889112	0,16889							
0,07407	0,005888276	0,0871	1	2	0	0,08714684	0,17429								
0,05075	0,00316103	0,0472	0	1	0	0,0472	0	0	0	0,04718					
0,06036	0,003759063	0,0561	0	1	0	0,0561	0	0	0	0,05611					
0,07133	0,004442529	0,0663	0	1	0	0,0663	0	0	0	0,06631					
0,07407	0,004623141	0,0690	0	1	0	0,0690	0	0	0	0,06901					
0,06722	0,002764465	0,0413	1	2	2	0,04126465	0,08252929	0,08253							
0,07133	0,002933718	0,0438	1	2											

4. Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing categories like PI, I, MI and their corresponding values.

Áreas de interseção das opiniões

Matrix table showing intersections between categories PI, I, MI. Rows and columns represent the categories.

Áreas de união das opiniões

Matrix table showing unions between categories PI, I, MI. Rows and columns represent the categories.

Matriz de Concordância entre especialistas

Matrix table showing concordance between specialists. Rows and columns represent categories PI, I, MI.

Quadro das Concordâncias

Table with 15 columns for categories PI, I, MI and 15 rows for the same categories, showing concordance values.

Summary table with rows for CRI, Σ CR, GCR and columns for various numerical values.

Table with multiple columns: PEI, GCR*PEI, CCEI, f̂i, CCEI*Ni. Lists various identifiers and numerical values.

Summary row with columns labeled N-bar and values 0,08, 0,59, 1,51.

5. Cultura de Segurança de Processo: Freqüência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	MI	MI	I	MI	I	I	I	MI	PI	PI	I	I	I	MI	I
MI	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25
MI	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
MI	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0	0	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
MI	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25
PI	0	0	0,25	0	0,25	0,25	0,25	0	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0	0,25
PI	0	0	0,25	0	0,25	0,25	0,25	0	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0	0,25
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00
MI	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25
I	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00

Áreas de união das opiniões

	MI	MI	I	MI	I	I	I	MI	PI	PI	I	I	I	MI	I
MI	0,50	0,50	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25
MI	0,50	0,50	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
MI	0,50	0,50	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
MI	0,5	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1	1	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25
PI	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1	1,25
PI	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00
MI	0,5	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1	1	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	MI	I	MI	I	I	I	MI	PI	PI	I	I	I	MI	I
MI	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20
MI	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
MI	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
MI	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20
PI	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20
PI	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00
MI	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20
I	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	MI	I	MI	I	I	I	MI	PI	PI	I	I	I	MI	I
MI	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04
MI	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
MI	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
MI	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04
PI	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04
PI	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00
MI	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04
I	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00

CRNI 0,3547 0,3547 0,5520 0,3547 0,5520 0,5520 0,3547 0,1547 0,1547 0,5520 0,5520 0,5520 0,3547 0,5520 0,5520
 Σ CR 9,7080
 GCRI 0,0613 0,0613 0,0765 0,0613 0,0765 0,0765 0,0613 0,0405 0,0405 0,0765 0,0765 0,0765 0,0613 0,0765

PEI	GCRI*PEI	CCEI	f̂ii	CCEI*NI
0,0480	0,002945246	0,0443	0	0 0,04430313 0,08861
0,0617	0,003786745	0,0570	1	2 2 0,05696117 0,11392234 0,11392
0,0741	0,005669003	0,0853	1	2 2 0,08527456 0,17054913 0,17055
0,0508	0,003113546	0,0468	0	1 2 0 0,04683474 0,09367
0,0604	0,004619188	0,0695	1	2 2 0,06948298 0,13896596 0,13897
0,0713	0,00545904	0,0821	0	0 1 0 0 0,08212
0,0741	0,005669003	0,0853	0	1 2 0 0,08527456 0,17055
0,0672	0,004123345	0,0620	1	2 2 0,06202439 0,12404877 0,12405
0,0713	0,002889649	0,0435	0	0 1 0 0 0,04347
0,0782	0,0031675	0,0476	0	0 1 0 0 0,04765
0,0549	0,004199261	0,0632	0	1 2 0 0,06316634 0,12633
0,0713	0,00545904	0,0821	0	1 2 0 0,08211625 0,16423
0,0796	0,006088929	0,0916	0	1 2 0 0,0915912 0,18318
0,0796	0,004880694	0,0734	1	2 2 0,07341662 0,14683324 0,14683
0,0576	0,004409225	0,0663	0	1 2 0 0,06632466 0,13265

Ñ = 0,35 1,17 1,83

6. Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo

Esp.	T. Linguísticos	Ñ	Área de Ñ
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	MI	I	PI	PI	I	MI	PI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I	1	1	0,25	1	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	MI	I	PI	PI	I	MI	PI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	MI	I	PI	PI	I	MI	PI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	MI	I	PI	PI	I	MI	PI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

0,2960	0,2960	0,5440	0,2960	0,2107	0,2107	0,2960	0,5440	0,2107	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440
CRI	0,5441	0,5441	0,7376	0,5441	0,4590	0,4590	0,5441	0,7376	0,4590	0,7376	0,7376	0,7376	0,7376	0,7376	0,7376	0,7376
Σ CR	9,4537															
GCRI	0,0575	0,0575	0,0780	0,0575	0,0486	0,0486	0,0575	0,0780	0,0486	0,0780	0,0780	0,0780	0,0780	0,0780	0,0780	0,0780
PEI	GCRI*PEI															
0,0480	0,022763024			Σ GCRI*PEI	0,0672			CCEI			ñi				CCEI*NI	
0,0617	0,00355246							0,0411	0		1	2		0,04109518	0,08219	
0,0741	0,005779151							0,0528	0		1	2		0,05283666	0,10567	
0,0508	0,002920911							0,0860	1		2	2		0,08595481	0,17190961	
0,0604	0,002930363							0,0434	0		1	2		0,04344347	0,08689	
0,0713	0,003463156							0,0436	0		0	1		0,0436	0,04358	
0,0741	0,004262952															

7. Cultura de Segurança de Processo: A/(A+B)			
Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	PI	PI	I	I	I	MI	PI	PI	MI	MI
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50
I	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
I	0,25	0,20	0,20	0,25	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
I	0,06	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00

CRI	0,2975	0,3467	0,3467	0,2975	0,3467	0,3467	0,3467	0,2975	0,2975	0,2975	0,3467	0,3467	0,3467	0,3467	0,3467
Σ CR	8,6150	0,5888	0,5888	0,5454	0,5888	0,5888	0,5888	0,5454	0,5454	0,5454	0,5888	0,5888	0,5888	0,5888	0,5888
GCRi	0,0633	0,0683	0,0683	0,0633	0,0683	0,0683	0,0683	0,0633	0,0633	0,0633	0,0683	0,0683	0,0683	0,0683	0,0683
PEI	GCRi*PEI			CCEI				fii			CCEI*NI				
0,0480	0,003039679			0,0455	0			1	2		0,04553391			0,09107	
0,0617	0,00421876			0,0632	1			2	2		0,06319634			0,12639268	0,12639
0,0741	0,005062512			0,0758	1			2	2		0,07583561			0,15167122	0,15167
0,0508	0,003213375			0,0481	0			1	2		0,04813584			0,09627	
0,0604	0,00412501			0,0618	0			0	1		0			0,06179	
0,0713	0,004875011			0,0730	0			0	1		0			0,07303	
0,0741	0,005062512			0,0758	0			1	2		0,07583561			0,15167	
0,0672	0,004255551			0,0637	0			1	2		0,06374747			0,12749	
0,0713	0,004516095			0,0677	0			1	2		0,06765037			0,1353	
0,0782	0,004950335			0,0742	0			1	2		0,07415522			0,14831	
0,0549	0,003750009			0,0562	1			2	2		0,05617452			0,11234905	0,11235
0,0713	0,004875011			0,0730	0			0	1		0			0,07303	
0,0796	0,005437513			0,0815	0			0	1		0			0,08145	
0,0796	0,005437513			0,0815	1			2	2		0,08145306			0,16290612	0,16291
0,0576	0,003937509			0,0590	1			2	2		0,05898325			0,1179665	0,11797

$\bar{N} = 0,34 \quad 1,05 \quad 1,71$

8. Gestão de Mudanças abertas para elementos críticos

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	MI	MI	MI	I	I	I	PI	I	MI	MI	PI	I	I	I	I
MI	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,50	0,50	0	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,50	0,50	0	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,25	0,25	1	1	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1
PI	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	MI	MI	MI	I	I	I	PI	I	MI	MI	PI	I	I	I	I
MI	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1	1,25	0,50	0,50	1	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1	1,25	0,50	0,50	1	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1	1	1	1
PI	1	1	1	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1	1	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	MI	MI	I	I	I	PI	I	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	MI	MI	I	I	I	PI	I	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	0,3547	0,3547	0,3547	0,5520	0,5520	0,5520	0,1547	0,5520	0,3547	0,3547	0,1547	0,5520	0,5520	0,5520	0,5520	
CR1	0,5955	0,5955	0,5955	0,7430	0,7430	0,7430	0,3933	0,7430	0,5955	0,5955	0,3933	0,7430	0,7430	0,7430	0,7430	
Σ CR	9,7080															
GCR1	0,0613	0,0613	0,0613	0,0765	0,0765	0,0765	0,0405	0,0765	0,0613	0,0613	0,0405	0,0765	0,0765	0,0765	0,0765	
PEI	GCR1*PEI						CCEI								CCEI*NI	
0,0480	0,002945246		Σ GCR1*PEI	0,0668			0,0441	1				2	2	0,04407416	0,08814832	0,08815
0,0617	0,003786745						0,0567	1				2	2	0,05666678	0,11333336	0,11333
0,0741	0,004544094						0,0680	1				2	2	0,06800014	0,13600027	0,136
0,0508	0,003884317						0,0581	0				1	2	0	0,05812689	0,11625
0,0604	0,004619188						0,0691	0				1	2	0	0,06912387	0,13825
0,0713	0,00545904						0,0817	2				3	3	0,16338369	0,24507554	0,24508
0,0741	0,003000789						0,0449	2				3	3	0,08981067	0,13471601	0,13472
0,0672	0,005144095						0,0770	1				2	3	0,07697886	0,15395771	0,23094
0,0713	0,004375794															

9. Gestão de mudanças atende procedimentos

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 listing linguistic types and their associated N and Área de N values.

Áreas de interseção das opiniões

15x15 matrix showing intersection values for linguistic types (I, MI, PI) across various opinion areas.

Áreas de união das opiniões

15x15 matrix showing union values for linguistic types (I, MI, PI) across various opinion areas.

Matriz de Concordância entre especialistas

15x15 matrix showing concordance values between experts for linguistic types (I, MI, PI).

Quadrado das Concordâncias

15x15 matrix showing squared concordance values for linguistic types (I, MI, PI).

Summary statistics table including CRI, Σ CR, GCRI, PEI, GCRI*PEI, CCEI, Σ GCRI*PEI, and CCEI*NI, along with individual expert contributions.

N = 0,33 1,16 1,83

11. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
15	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	I	PI	I	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	I	PI	I	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	PI	PI	I	I	I	PI	I	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	I	PI	I	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00

0,6160	0,6160	0,6160	0,6160	0,4240	0,4240	0,6160	0,6160	0,6160	0,4240	0,6160	0,4240	0,6160	0,4240	0,6160	0,4240
CRi	0,7849	0,7849	0,7849	0,7849	0,6512	0,6512	0,7849	0,7849	0,7849	0,6512	0,7849	0,6512	0,7849	0,6512	0,4240
Σ CR	10,9706														
GCRi	0,0715	0,0715	0,0715	0,0715	0,0594	0,0594	0,0715	0,0715	0,0715	0,0594	0,0715	0,0594	0,0715	0,0594	0,0594

PEI	GCRi*PEI	CCEI	fñi	CCEI*NI	
0,0480	0,003434784	0,0517	1	0,05169547	0,10339
0,0617	0,004416151	0,0665	1	0,06646561	0,13293
0,0741	0,005299381	0,0798	1	0,07975873	0,15952
0,0508	0,003631057	0,0546	1	0,0546495	0,1093
0,0604	0,003582421	0,0539	0	0	0,05392
0,0713	0,00423377	0,0637	0	0	0,06372
0,0741	0,005299381	0,			

12. Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
15	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	PI	PI	PI	PI	I	I	PI	MI	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,50	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,50	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,50	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,50	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	PI	PI	PI	PI	I	I	PI	MI	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	PI	PI	PI	PI	I	I	PI	MI	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,40	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,50	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,50	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,50	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,40	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,40	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,40	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	I	PI	PI	PI	PI	I	I	PI	MI	PI	I	PI	PI
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,16	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,16	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,16	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,16	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,64	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,00	0,25	0,04	1,00	1,00

0,4240	0,4240	0,2940	0,5493	0,5493	0,5493	0,5493	0,4240	0,4240	0,5493	0,0827	0,2980	0,4240	0,5493	0,5493	0,5493
CR	0,6512	0,6512	0,5422	0,7412	0,7412	0,7412	0,6512	0,6512	0,7412	0,2875	0,5459	0,6512	0,7412	0,7412	
∑ CR	9,8196														
GCRI	0,0663	0,0663	0,0552	0,0755	0,0755	0,0755	0,0755	0,0663	0,0663	0,0755	0,0293	0,0556	0,0663	0,0755	0,0755
PEI	GCRI*PEI			∑ GCRI*PEI	0,0670			CCEI			fñi		CCEI*NI		
0,0480	0,003183686						0,0475	0			1	2	0,04750414	0,09501	
0,0617	0,004093311						0,0611	0			1	2	0,06107675	0,12215	
0,0741	0,004090221						0,0610	0			1				

13. Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	MI	PI	I	I	I	I	MI	I	I	MI	MI	I	I
I	1,00														
I	1,00	1,00													
MI	0,25	0,25	0,50												
PI	0,25	0,25	0,00	0,50											
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00										
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00									
I	1	1	0,25	0,25	1	1	1								
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	
MI	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	
MI	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	

Áreas de união das opiniões

	I	I	MI	PI	I	I	I	I	MI	I	I	MI	MI	I	I
I	1,00														
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1	1	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1	1,25	1,25	1	1
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	MI	PI	I	I	I	I	MI	I	I	MI	MI	I	I
I	1,00														
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	MI	PI	I	I	I	I	MI	I	I	MI	MI	I	I
I	1,00														
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00

	0,6800	0,6800	0,2933	0,0933	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	0,2933	0,6800	0,6800	0,2933	0,2933	0,6800	0,6800
CRi	0,8246	0,8246	0,5416	0,3055	0,8246	0,8246	0,8246	0,8246	0,5416	0,8246	0,8246	0,5416	0,5416	0,8246	0,8246
Σ CR	10,7181														
GCRi	0,0769	0,0769	0,0505	0,0285	0,0769	0,0769	0,0769	0,0769	0,0505	0,0769	0,0769	0,0505	0,0505	0,0769	0,0769
PEI	GCRi*PEI														CCEI*NI
0,0480	0,003693823			Σ GCRi*PEI	0,0667			0,0554	0						1
0,0617	0,004749201							0,0713	0						2
0,0741	0,003743071							0,0562	1						2
0,0508	0,001446684							0,0217	0						0
0,0604	0,004643663							0,0697	0						1
0,0713	0,005487966							0,0823	0						1
0,0741	0,005699041							0,0855	0						2
0,0672	0,005171352							0,0776	0						1
0,0713	0,003604439							0,0541	1						2
0,0782	0,006015655							0,0903	0						1
0,0549	0,004221512							0,0633	0						2
0,0713	0,003604439							0,0541	1						2
0,0796	0,004020335							0,0603	1						2
0,0796	0,006121193							0,0918	0						1
0,0576	0,004432588							0,0665	0						1

Ñ =	0,22	1,20	1,98
------------	-------------	-------------	-------------

15. Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	I	PI	PI	MI	I	I	MI	MI	I	I	MI	I	I
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,25	0,5	0,5	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	I	MI	I	PI	PI	MI	I	I	MI	MI	I	I	MI	I	I
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	I	PI	PI	MI	I	I	MI	MI	I	I	MI	I	I
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	I	PI	PI	MI	I	I	MI	MI	I	I	MI	I	I
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00

CRi 0,5520 0,3547 0,5520 0,1547 0,1547 0,3547 0,5520 0,3547 0,3547 0,5520 0,5520 0,3547 0,3547 0,5520 0,5520 0,5520
 Σ CR 0,7430 0,5955 0,7430 0,3933 0,3933 0,5955 0,7430 0,7430 0,5955 0,5955 0,7430 0,7430 0,5955 0,7430 0,7430 0,7430
 GCRI 0,0765 0,0613 0,0765 0,0405 0,0405 0,0613 0,0765 0,0765 0,0613 0,0613 0,0765 0,0765 0,0613 0,0765 0,0765 0,0765

PEI	GCRI*PEI	CCCI	fii	CCCI*NI
0,0480	0,003674354	0,0548	1	0,05481683
0,0617	0,003786745	0,0565	2	0,05649357
0,0741	0,005669003	0,0846	1	0,08457454
0,0508	0,002056096	0,0307	0	0,03067
0,0604	0,002445088	0,0365	0	0,03648
0,0713	0,004375794	0,0653	2	0,06528146
0,0741	0,005669003	0,0846	1	0,08457454
0,0672	0,005144095	0,0767	2	0,07674356
0,0713	0,004375794	0,0653	2	0,06528146
0,0782	0,004796544	0,0716	2	0,0715852
0,0549	0,004199261	0,0626	1	0,06264781
0,0713	0,00545904	0,0814	1	0,08144215
0,0796	0,004880694	0,0728	2	0,07281394
0,0796	0,006088929	0,0908	1	0,09083932
0,0576	0,004409225	0,0658	1	0,0657802

N = 0,41 1,34 1,93

16. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo

Esp.	T. Linguísticos	Ñ	Área de Ñ
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	0,50	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	0,50	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	1,00

CRI 0,4240
 0,6512 0,4240
 Σ CR 9,5430
 GCRI 0,0682

PEI	GCRI*PEI	Σ GCRI*PEI	CCFI	Ñ
0,0480	0,003275964	0,0670	0,0489	0
0,0617	0,004211954		0,0628	0
0,0741	0,005392692		0,0805	1
0,0508	0,003463162		0,0517	0
0,0604	0,004394045		0,0656	1
0,0713	0,002888484		0,0431	0
0,0741	0,005054345		0,0754	0
0,0672	0,00458635		0,0684	0
0,0713	0,005192963		0,0775	1
0,0782	0,005692286		0,0849	1
0,0549	0,002221911		0,0332	0
0,0713	0,004867147		0,0726	0
0,0796	0,005792151		0,0864	1
0,0796	0,005792151		0,0864	1
0,0576	0,004194316		0,0626	1

Ñ = 0,54 1,47 1,92

18. Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	MI	PI	I	PI	PI	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
PI	0,25	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
PI	0,25	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
PI	0,25	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,5	0	0,25	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
I	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,5	0	0,25	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5
MI	0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	MI	PI	I	PI	PI	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,5	1	1,25	1	1	1	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,5	1	1,25	1	1	1	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5
MI	1,25	1,25	0,5	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	MI	PI	I	PI	PI	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
PI	0,20	0,20	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00
PI	0,20	0,20	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	MI	PI	I	PI	PI	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00
PI	0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00

CR	0,4880	0,4880	0,2853	0,2853	0,4880	0,2853	0,2853	0,2853	0,4880	0,4880	0,2853	0,4880	0,4880	0,2853	0,2853			
CR	0,6986	0,6986	0,5342	0,5342	0,6986	0,5342	0,5342	0,5342	0,6986	0,6986	0,5342	0,6986	0,6986	0,5342	0,5342			
Σ CR	9,1633																	
GCR	0,0762	0,0762	0,0583	0,0583	0,0762	0,0583	0,0583	0,0583	0,0762	0,0762	0,0583	0,0762	0,0762	0,0583	0,0583			
PEI	GCR*PEI		CCEI								f̄i		CCEI*MI					
0,0480	0,00366014	Σ GCR*PEI								0,0667	0,0548	0	1	2	0	0,0548454	0,10969	
0,0617	0,004705894									0,0705	0	0	1	2	0	0,07051552	0,14103	
0,0741	0,004318071									0,0647	1	2	2	2	0,06470418	0,12940835	0,12941	
0,0508	0,002958678									0,0443	0	0	1	0	0	0	0,04433	
0,0604	0,004601319									0,0689	0	1	2	0	0	0,06894851	0,1379	
0,0713	0,004158142									0,0623	0	0	1	0	0	0	0,06231	
0,0741	0,004318071									0,0647	0	0	1	0	0	0	0,0647	
0,0672	0,003918249									0,0587	0	0	1	0	0	0	0,05871	
0,0713	0,005437922									0,0815	0	1	2	0	0	0,0814846	0,16297	
0,0782	0,005960799									0,0893	0	1	2	0	0	0,08931966	0,17864	
0,0549	0,003198571									0,0479	1	2	2	2	0,04792902	0,09585804	0,09586	
0,0713	0,005437922									0,0815	0	1	2	0	0	0,0814846	0,16297	
0,0796	0,006065375									0,0909	0	1	2	0	0	0,09088667	0,18177	
0,0796	0,004637928									0,0695	1	2	2	2	0,06949708	0,13899415	0,13899	
0,0576	0,003358499																	

19. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
5	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
6	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	MI	MI	MI	MI	MI	I	PI	MI	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
I	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,00	0,00
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,25	0,00	0,00
I	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25
I	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	MI	MI	MI	MI	MI	I	PI	MI	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
I	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
PI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
PI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	MI	MI	MI	MI	I	PI	MI	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00
I	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
I	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	MI	MI	MI	MI	I	PI	MI	MI	MI	PI	I	I	MI	MI
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,04	0,04	0,00	0,00
I	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,04	1,00	1,00

0,6747	0,6747	0,6747	0,6747	0,6747	0,2320	0,3413	0,6747	0,6747	0,6747	0,1413	0,2320	0,2320	0,6747	0,6747	
0,8214	0,8214	0,8214	0,8214	0,8214	0,4817	0,3759	0,8214	0,8214	0,8214	0,3759	0,4817	0,4817	0,8214	0,8214	
Σ CR	10,4107														
GCRi	0,0789	0,0789	0,0789	0,0789	0,0463	0,0361	0,0789	0,0789	0,0789	0,0361	0,0463	0,0463	0,0789	0,0789	
PEI	GCRi*PEI				CCCEI								CCCEI*NI		
0,0480	0,003787963				0,0573	1							0,05728113	0,11456226	0,11456
0,0617	0,004870238				0,0736	1							0,07364717	0,14729434	0,14729
0,0741	0,005844286				0,0884	1							0,0883766	0,1767532	0,17675
0,0508	0,004004418				0,0606	1							0,06055434	0,12110868	0,12111
0,0604	0,004762011				0,0720	1							0,07201056	0,14402113	0,14402
0,0713	0,003300201				0,0499	0							0	0,04990525	0,09981
0,0741	0,00267491				0,0404	0							0	0	0,04045
0,0672	0,005303148				0,0802	1							0,08019358	0,16038717	0,16039
0,0713	0,005627831				0,0851	1							0,08510339	0,17020679	0,17021
0,0782	0,006168968				0,0933	1							0,09328641	0,18657282	0,18657
0,0549	0,001981415				0,0300	0							0	0	0,02996
0,0713	0,003300201				0,0499	0</									

20. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

I	I	I	MI	PI	MI	I	I	I	MI	I	I	I	MI	MI
1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

I	I	I	MI	PI	MI	I	I	I	MI	I	I	I	MI	MI
1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,5	1,00	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5
PI	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	0,5	1,00	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,5	1,00	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,5	1,00	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5
MI	1,25	1,25	1,25	0,5	1,00	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5

Matriz de Concordância entre especialistas

I	I	MI	PI	PI	PI	PI	PI	I	I	MI	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
I	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
MI	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00
PI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
PI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
I	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
PI	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

I	I	MI	PI	PI	PI	PI	PI	I	I	MI	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00
PI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00

0,6160	0,6160	0,6160	0,3573	0,0240	0,3573	0,6160	0,6160	0,3573	0,6160	0,6160	0,6160	0,6160	0,3573	0,3573
CR1	0,7849	0,7849	0,7849	0,5978	0,1549	0,5978	0,7849	0,7849	0,5978	0,7849	0,7849	0,7849	0,5978	0,5978
Σ CR	10,2075													
GCR1	0,0769	0,0769	0,0769	0,0586	0,0152	0,0586	0,0769	0,0769	0,0586	0,0769	0,0769	0,0769	0,0586	0,0586

PEI	GCR1*PEI				CCEI									CCEI*NI
0,0480	0,003691574			Σ GCR1*PEI	0,0670	0,0551	0	1	2			0	0,05511403	0,11023
0,0617	0,004746309				0,0709	0	1	2				0	0,0708609	0,14172
0,0741	0,005695571				0,0850	0	1	2				0	0,08503308	0,17007
0,0508	0,002972293				0,0444	1	2	2				0,0443754	0,0887508	0,08875
0,0604	0,000916034				0,0137	0	0	1				0	0	0,01368
0,0713	0,004177277				0,0624	1	2	2				0,06236543	0,12473086	0,12473
0,0741	0,005695571				0,0850	0	1	2				0	0,08503308	0,17007
0,0672	0,005168204				0,0772	0	1	2				0	0,07715965	0,15432
0,0713	0,005484624				0,0819	1	2	2				0,08188371	0,16376742	0,16377
0,0782	0,004578938				0,0684	1	2	2				0,0683621	0,13672421	0,13672
0,0549	0,004218942				0,0630	0	1	2				0	0,06298747	0,12597
0,0713	0,005484624				0,0819	0	1	2				0	0,08188371	0,16377
0,0796	0,006117466				0,0913	0	1	2				0	0,09133183	0,18266
0,0796	0,004659271				0,0696	1	2	2				0,06956144	0,13912288	0,13912
0,0576	0,003373955				0,0504	1	2	2				0,05037208	0,10074415	0,10074

Σ N =	0,38	
-------	------	--

21. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas

Esp.	T. Linguísticos	Ñ	Área de Ñ
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0	0	0
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1	1	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1	1,25	1,25	1	1	1
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1	1	1	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1	1	1	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1	1	1	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,50	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,50	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,80	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,25	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,25	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,64	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00

CRI 0,4880 0,4187 0,4187 0,4880 0,1520 0,3570 0,1520 0,4880 0,4880 0,4187 0,4880 0,4880 0,4187 0,4187 0,4187 0,4187
 0,6986 0,6470 0,6470 0,6986 0,3899 0,5975 0,3899 0,6986 0,6986 0,6470 0,6986 0,6986 0,6470 0,6470 0,6470
 Σ CR 9,4509
 GCRI 0,0739 0,0685 0,0685 0,0739 0,0413 0,0632 0,0413 0,0739 0,0739 0,0685 0,0739 0,0739 0,0685 0,0685 0,0685

PEI GCRI*PEI CCEI ñi CCEI*ñi
 0,0480 0,003548756 Σ GCRI*PEI 0,0664 0,0534 0 1 2 0 0,05343431 0,10687
 0,0617 0,004226149 0,0636 1 2 2 0,06363396 0,1272793 0,12727
 0,0741 0,005071379 0,0764 1 2 2 0,07636076 0,15272151 0,15272
 0,0508 0,003751542 0,0565 0 1 2 0 0,0564877 0,11298
 0,0604 0,002489847 0,0375 0 0 1 0 0 0,03749
 0,0713 0,004509575 0,0679 0 1 2 0 0,06790156 0,1358
 0,0741 0,003055721 0,0460 0 0 1 0 0 0,04601
 0,0672 0,004968258 0,0748 0 1 2 0 0,07480804 0,14962
 0,0713 0,005272437 0,0794 0 1 2 0 0,07938812 0,15878
 0,0782 0,00533122 0,0806 1 2 2 0,08060302 0,16120604 0,16121
 0,0549 0,004055721 0,0611 0 1 2 0 0,06106779 0,12214
 0,0713 0,005272437 0,0794 0 1 2 0 0,07938812 0,15878
 0,0796 0,005447037 0,0820 1 2 2 0,08201711 0,16403422 0,16403
 0,0796 0,005447037 0,0820 1 2 2 0,08201711 0,16403422 0,16403
 0,0576 0,003944406 0,0594 1 1+82507 2 2 0,0593917 0,1187834 0,11878

Ñ = 0,44 1,36 1,92

22. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	MI	I	MI	I	MI	I	MI	I	MI
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25

Áreas de união das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	I	PI	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,00	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,25	0,20	1,00	0,20	0,80	0,25	1,00	0,20	0,80	0,80	0,25	0,80	0,80	0,80
I	0,25	0,50	0,40	0,25	0,00	0,20	0,00	0,25	0,40	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,40	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	1,00	0,50	0,25	0,40	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	0,20	1,00	0,20	0,80	0,25	1,00	0,20	0,80	0,80	0,25	0,80	0,80	0,80
MI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	0,25	0,40	0,20	0,00	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50
PI	0,80	0,20	0,25	0,80	0,25	2,00	0,20	0,80	0,25	1,00	2,00	0,20	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,00	0,00	0,25	0,40	0,20	0,50	0,25	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,25	0,20	1,00	0,20	0,80	0,25	1,00	0,20	0,80	0,80	0,25	0,80	0,80	0,80
MI	0,20	0,40	1,00	0,20	0,00	0,25	0,00	0,20	1,00	0,50	0,25	0,40	0,50	0,50	0,50
MI	0,80	0,20	0,50	0,80	0,50	1,00	0,20	0,80	0,50	2,00	1,00	0,20	2,00	2,00	2,00
PI	0,80	0,20	0,25	0,80	0,25	2,00	0,20	0,80	0,25	1,00	2,00	0,20	1,00	1,00	1,00
I	0,25	0,50	0,40	0,25	0,00	0,20	0,00	0,25	0,40	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20
MI	0,80	0,20	0,50	0,80	0,50	1,00	0,20	0,80	0,50	2,00	1,00	0,20	2,00	2,00	2,00
MI	0,80	0,20	0,50	0,80	0,50	1,00	0,20	0,80	0,50	2,00	1,00	0,20	2,00	2,00	2,00
MI	0,80	0,20	0,50	0,80	0,50	1,00	0,20	0,80	0,50	2,00	1,00	0,20	2,00	2,00	2,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	MI	I	MI	PI	I	I	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,06	0,04	1,00	0,04	0,64	0,06	1,00	0,04	0,64	0,64	0,06	0,64	0,64	0,64
I	0,06	0,25	0,16	0,06	0,00	0,04	0,00	0,06	0,16	0,04	0,04	0,25	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,16	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	1,00	0,25	0,06	0,16	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,06	0,04	1,00	0,04	0,64	0,06	1,00	0,04	0,64	0,64	0,06	0,64	0,64	0,64
MI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	0,06	0,16	0,04	0,00	0,25	0,06	0,00	0,25	0,25	0,25
PI	0,64	0,04	0,06	0,64	0,06	4,00	0,04	0,64	0,06	1,00	4,00	0,04	1,00	1,00	1,00
I	0,06	0,00	0,00	0,06	0,16	0,04	0,25	0,06	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,06	0,04	1,00	0,04	0,64	0,06	1,00	0,04	0,64	0,64	0,06	0,64	0,64	0,64
MI	0,04	0,16	1,00	0,04	0,00	0,06	0,00	0,04	1,00	0,25	0,06	0,16	0,25	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,25	0,64	0,25	1,00	0,04	0,64	0,25	4,00	1,00	0,04	4,00	4,00	4,00
PI	0,64	0,04	0,06	0,64	0,06	4,00	0,04	0,64	0,06	1,00	4,00	0,04	1,00	1,00	1,00
I	0,06	0,25	0,16	0,06	0,00	0,04	0,00	0,06	0,16	0,04	0,04	0,25	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,25	0,64	0,25	1,00	0,04	0,64	0,25	4,00	1,00	0,04	4,00	4,00	4,00
MI	0,04	0,04	0,25	0,64	0,25	1,00	0,04	0,64	0,25	4,00	1,00	0,04	4,00	4,00	4,00
MI	0,04	0,04	0,25	0,64	0,25	1,00	0,04	0,64	0,25	4,00	1,00	0,04	4,00	4,00	4,00

0,4765	0,0832	0,2377	0,4765	0,1603	0,9485	0,0558	0,4765	0,2377	1,3860	0,9485	0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

23. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques que indique vasos, tanques atmosféricos, d

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing linguistic categories and associated values.

Áreas de interseção das opiniões

Matrix of 16x16 values representing the intersection of opinions across categories I, MI, and PI.

Áreas de união das opiniões

Matrix of 16x16 values representing the union of opinions across categories I, MI, and PI.

Matriz de Concordância entre especialistas

Matrix of 16x16 values representing agreement between experts for categories I, MI, and PI.

Quadrado das Concordâncias

Matrix of 16x16 values representing the square of concordances for categories I, MI, and PI.

Summary statistics for CRI, Σ CR, and GCRI, including numerical values and their respective counts.

Summary statistics for CCEI, GCRI*PEI, and CCEI*MI, including numerical values, counts (fii), and CCEI*MI.

Final summary row for N-bar with values 0,54, 1,42, 1,87.

24. Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	I	PI	MI	PI	I	PI	MI	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	I	PI	MI	PI	I	PI	MI	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,00	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	I	PI	MI	PI	I	PI	MI	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	I	I	PI	MI	PI	I	PI	MI	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00

CRI	0,4240	0,6512	0,6512	0,6512	0,4240	0,2160	0,4240	0,2160	0,6512	0,4648	0,6450	0,6450	0,4240	0,4160	0,6450	0,4160
Σ CR	9,1711															
GCRl	0,0710	0,0710	0,0710	0,0710	0,0507	0,0703	0,0507	0,0710	0,0507	0,0703	0,0703	0,0703	0,0710	0,0703	0,0703	0,0703
PEI	GCRl*PEI				CCEI					f̂i		CCEI*NI				
0,0480	0,003408813			Σ GCRl*PEI	0,0665	0,0512	0				1	2	0	0,05122885	0,10246	0,10246
0,0617	0,00438276					0,0659	0				1	2	0	0,06586566	0,13173	0,13173
0,0741	0,005259312					0,0790	0				1	2	0	0,07903879	0,15808	0,15808
0,0508	0,003603603					0,0542	0				1	2	0	0,05415621	0,10831	0,10831
0,0604	0,003058664					0,0460	0				0	1	0	0	0,04597	0,04597
0,0713	0,005016517					0,0754	1				2	2	0,07538998	0,15077996	0,15077996	0,15077996
0,0741	0,003753815					0,0564	0				0	1	0	0	0,05641	0,05641
0,0672	0,00472339					0,0717	0				1	2	0	0,07172039	0,14344	0,14344
0,0713	0,003614785					0,0543	0				0	1	0	0	0,05432	0,05432
0,0782	0,005498874					0,0826	1				2	2	0,08263901	0,16527803	0,16527803	0,16527803
0,0549	0,003858859					0,0580	1				2	2	0,05799229	0,11598458	0,11598458	0,11598458
0,0713	0,005016517					0,0754	1				2	2	0,07538998	0,15077996	0,15077996	0,15077996
0,0796	0,005648891					0,0849	0				1	1	0	0,08489352	0,08489352	0,08489352
0,0796	0,005595345					0,0841	1				2	2	0,08408882	0,16817764	0,16817764	0,16817764
0,0576	0,004051802					0,0609	1				2	2	0,06089191	0,12178381	0,12178381	0,12178381

Σ N = 0,44 1,28 1,24

26. Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	PI	MI	I	PI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00
I	1	1	1	1	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1	1

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	PI	MI	I	PI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1	1	1	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1	1

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	PI	MI	I	PI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	I	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	PI	MI	I	PI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00

	0,6160	0,6160	0,6160	0,6160	0,3573	0,3573	0,6160	0,6160	0,3573	0,3573	0,0907	0,6160	0,3573	0,6160	0,6160
CRI	0,7849	0,7849	0,7849	0,7849	0,5978	0,5978	0,7849	0,7849	0,5978	0,5978	0,3011	0,7849	0,5978	0,7849	0,7849
Σ CR	10,3537														
GCRl	0,0758	0,0758	0,0758	0,0758	0,0577	0,0577	0,0758	0,0758	0,0577	0,0577	0,0291	0,0758	0,0577	0,0758	0,0758
	PEI	GCRl*PEI			CCEI						fñ		CCEI*NI		
0,0480	0,003639451				0,0545	0					1	2	0	0,0545639	0,10909
0,0617	0,004679294				0,0701	0					1	2	0	0,07013107	0,14026
0,0741	0,005615152				0,0842	0					1	2	0	0,08415728	0,16831
0,0508	0,003847419				0,0577	0					1	2	0	0,05766332	0,11533
0,0604	0,003484712				0,0522	0					0	1	0	0	0,05223
0,0713	0,004118296				0,0617	0					0	1	0	0	0,06172
0,0741	0,005615152				0,0842	0					1	2	0	0,08415728	0,16831
0,0672	0,005095231				0,0764	0					1	2	0	0,07636494	0,15273
0,0713	0,004118296				0,0617	0					0	1	0	0	0,06172
0,0782	0,004514286				0,0677	0					0	1	0	0	0,06766
0,0549	0,001595737				0,0239	1					2	2	0,02391616	0,04783231	0,04783
0,0713	0,005407184				0,0810	0					1	2	0	0,0810403	

27. Investiga o de Anomalias: Número de li oes aprendidas comunicadas

Esp.	T. Linguisticos	N	�rea de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

 reas de interse o das opini es

	I	I	I	I	I	PI	I	I	MI	I	MI	MI	MI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1	1	1	1	1	0,25	1	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	1	1

 reas de uni o das opini es

	I	I	I	I	I	PI	I	I	MI	I	MI	MI	MI	I	I
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1	1	1	1	1	1,25	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1	1

Matriz de Concord ncia entre especialistas

	I	I	I	I	PI	I	I	MI	I	MI	MI	MI	I	I	
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concord ncias

	I	I	I	I	PI	I	I	MI	I	MI	MI	MI	I	I	
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00

	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	0,0933	0,6800	0,2933	0,6800	0,2933	0,2933	0,2933	0,2933	0,6800	0,6800
CRi	0,8246	0,8246	0,8246	0,8246	0,8246	0,3055	0,8246	0,8246	0,5416	0,8246	0,5416	0,5416	0,5416	0,8246	0,8246
Σ CR	10,7181														
GCRi	0,0769	0,0769	0,0769	0,0769	0,0769	0,0285	0,0769	0,0769	0,0505	0,0769	0,0505	0,0505	0,0505	0,0769	0,0769

PEI	GCRi*PEI	CCEI	fi	CCEI*fi
0,0480	0,003693823	0,0558	1	0,00582703
0,0617	0,004749201	0,0718	1	0,00717761
0,0741	0,005699041	0,0861	1	0,008613314
0,0508	0,003904899	0,0590	1	0,005901715
0,0604	0,004643663	0,0702	1	0,007018256
0,0713	0,002033178	0,0307	0	0,000000000
0,0741	0,005699041	0,0861	1	0,008613314
0,0672	0,005171352	0,0782	1	0,007815785
0,0713	0,003604439	0,0545	1	0,005444761
0,0782	0,006015655	0,0909	1	0,009091831
0,0549	0,002772645	0,0419	1	0,00419047
0,0713	0,003604439	0,0545	1	0,005444761
0,0796	0,004020335	0,0608	1	0,006076182
0,0796	0,006121193	0,0925	1	0,009251337
0,0576	0,004432588	0,0670	0	0,006699244

28. Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing linguistic categories and their corresponding N and area values.

Áreas de interseção das opiniões

Large matrix table showing intersection areas between various linguistic categories (MI, I, PI) with values ranging from 0,00 to 1,00.

Áreas de união das opiniões

Large matrix table showing union areas between various linguistic categories (MI, I, PI) with values ranging from 0,50 to 1,25.

Matriz de Concordância entre especialistas

Matrix table showing concordance between specialists for categories MI, I, and PI, with values mostly at 0,20 or 1,00.

Quadro das Concordâncias

Table showing concordance values for categories MI, I, and PI, with values ranging from 0,04 to 1,00.

Summary statistics: CRI (0,2133), Σ CR (9,2354), GCRI (0,0500). Values for 0,3600, 0,6000, 0,6928, 0,0750, 0,0650, 0,0750, 0,0650, 0,0750, 0,0650, 0,0750, 0,0650, 0,0750, 0,0500, 0,0500.

Summary statistics for CCEI and CCEI*NI. CCEI values: 0,0480, 0,0617, 0,0741, 0,0508, 0,0604, 0,0713, 0,0741, 0,0672, 0,0713, 0,0782, 0,0549, 0,0713, 0,0796, 0,0576. CCEI*NI values: 0,0356, 0,0595, 0,0714, 0,0490, 0,0582, 0,0794, 0,0825, 0,0749, 0,0794, 0,0871, 0,0529, 0,0794, 0,0886, 0,0591, 0,0428.

Σ = 0,14 0,57 1,43

29. Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
14	I	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	I	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	PI	PI	MI	PI	I	I
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,00	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
PI	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,00	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,50	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	PI	PI	MI	PI	I	I
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
PI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	1,00	1,25	1,25
PI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	0,50	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1	1,25	1	1	1	1,25	1	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	PI	PI	MI	PI	I	I
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	PI	PI	MI	PI	I	I
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	1,00	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00

CR1	0,6160	0,1573	0,6160	0,6160	0,6160	0,2907	0,6160	0,6160	0,6160	0,2907	0,1573	0,2907	0,6160	0,6160
Σ CR	0,7849	0,3967	0,7849	0,7849	0,7849	0,5391	0,7849	0,7849	0,7849	0,5391	0,3967	0,5391	0,7849	0,7849
GCR1	0,0784	0,0396	0,0784	0,0784	0,0784	0,0538	0,0784	0,0784	0,0784	0,0538	0,0396	0,0538	0,0784	0,0784
PEI	GCR1*PEI	Σ GCR1*PEI		0,0663	CCEI	0	0	0	0	0	0	0	0	CCEI*MI
0,0480	0,003763072				0,0568	0	1	2	2			0,05679837	0,1136	
0,0617	0,002445159				0,0369	1	2	2			0,03690629	0,07381257	0,07381	
0,0741	0,005805883				0,0876	0	1	2			0,08763177	0,17526		
0,0508	0,003978105				0,0600	0	1	2			0,06004399	0,12009		
0,0604	0,004730719				0,0714	0	1	2			0,07140366	0,14281		
0,0713	0,003840476				0,0580	0	0	1			0,0580	0,05797		
0,0741	0,005805883				0,0876	0	1	2			0,08763177	0,17526		
0,0672	0,005268301				0,0795	0	1	2			0,07951772	0,15904		
0,0713	0,00559085				0,0844	0	1	2			0			

30. Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes			
Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	MI	I	PI	I	PI	PI	PI	PI	I	I	I	I	PI	I	I
MI	0,50	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25
I	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00
PI	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
PI	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
PI	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	0,25	1	1
I	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	0,25	1	1
I	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	0,25	1	1
I	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	0,25	1	1
PI	0,00	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25
I	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	1	1	0,25	1	1
I	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	MI	I	PI	I	PI	PI	PI	PI	I	I	I	I	PI	I	I
MI	0,50	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,00	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
PI	1,00	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
PI	1,00	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1
I	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1
I	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1
I	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1
PI	1,00	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1	1	1,25	1	1
I	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	I	PI	I	PI	PI	PI	PI	I	I	I	I	PI	I	I
MI	1,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	I	PI	I	PI	PI	PI	PI	I	I	I	I	PI	I	I
MI	1,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00

0,0880 0,5520 0,4213 0,5520 0,4213 0,4213 0,4213 0,4213 0,5520 0,5520 0,5520 0,5520 0,4213 0,5520 0,5520
 CRI 0,2966 0,7430 0,6491 0,7430 0,6491 0,6491 0,6491 0,6491 0,7430 0,7430 0,7430 0,7430 0,6491 0,7430 0,7430
 Σ CR 10,1350
 GCRI 0,0293 0,0733 0,0640 0,0733 0,0640 0,0640 0,0640 0,0640 0,0733 0,0733 0,0733 0,0733 0,0640 0,0733 0,0733

PEI	GCRI*PEI	CCEI	ñi	CCEI*NI		
0,0480	0,001405265	0,0209	1	0,0208987	0,0417974	0,0418
0,0617	0,004525129	0,0673	0	0	0,06729642	0,13459
0,0741	0,004744119	0,0706	0	0	0	0,07055
0,0508	0,003720662	0,0553	0	0	0,0553261	0,11067
0,0604	0,003865578	0,0575	0	0	0	0,05749
0,0713	0,004568411	0,0679	0	0	0	0,06794
0,0741	0,004744119	0,0706	0	0	0	0,07055
0,0672	0,004304849	0,0640	0	0	0	0,06402
0,0713	0,005229038	0,0778	0	0	0,07776475	0,15553
0,0782	0,00573183	0,0852	0	0	0,08524213	0,17048
0,0549	0,004022337	0,0598	0	0	0,05981904	0,11964
0,0713	0,005229038	0,0778	0	0	0,07776475	0,15553
0,0796	0,005095535	0,0758	0	0	0	0,07578
0,0796	0,005832388	0,0867	0	0	0,0867376	0,17348
0,0576	0,004223454	0,0628	0	0	0,06280999	0,12562

N = 0,02 0,61 1,59

31. Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing linguistic type and area values.

Áreas de interseção das opiniões

16x16 matrix of values representing intersections of opinions across linguistic types.

Áreas de união das opiniões

16x16 matrix of values representing unions of opinions across linguistic types.

Matriz de Concordância entre especialistas

16x16 matrix of values representing agreement between specialists.

Quadrado das Concordâncias

16x16 matrix of values representing the square of agreements.

Summary table with columns for CRI, GCRI, PEI, CCEI, and CCEI*Ni, listing various identifiers and their corresponding values.

Summary row for N-bar: 0,50 1,16 1,66

32. Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing various linguistic types and their associated N and area values.

Áreas de interseção das opiniões

Large 15x15 matrix showing intersection areas between different linguistic types (I, MI, PI).

Áreas de união das opiniões

Large 15x15 matrix showing union areas between different linguistic types (I, MI, PI).

Matriz de Concordância entre especialistas

15x15 matrix showing concordance between specialists for various linguistic types (I, MI, PI).

Quadrado das Concordâncias

15x15 matrix showing the square of concordances between specialists.

Summary table with rows for CRI, Σ CR, GCRI, PEI, GCRI*PEI, CCEI, fii, and CCEI*NI, providing statistical values for each category.

N = 0,22 1,04 1,82

33. Permissão para trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente

Esp.	T. Linguísticos	Ñ	Área de Ñ
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	PI	MI	I	PI	PI	I	I	I	I	I
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,50	0,25	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Áreas de união das opiniões

	I	MI	MI	I	PI	PI	MI	I	PI	PI	I	I	I	I	I
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,25	1	1	1,25	0,5	0,5	1	1,25	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1	1	1,25	0,5	0,5	1	1,25	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	0,50	1,25	1	1	0,50	1,25	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,5	0,5	1,00	1,25	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,00	1,25	0,5	0,5	1,00	1,25	0,5	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1	1,25	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1,25	1	1	1	1	1

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	MI	I	PI	PI	MI	I	PI	PI	I	I	I	I	I
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	MI	I	PI	PI	MI	I	PI	PI	I	I	I	I	I
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

CRI	0,5520	0,2213	0,2213	0,5520	0,2880	0,2880	0,2213	0,5520	0,2880	0,2880	0,5520	0,5520	0,5520	0,5520	0,5520
Σ CR	0,7430	0,4705	0,4705	0,7430	0,5367	0,5367	0,4705	0,7430	0,5367	0,5367	0,7430	0,7430	0,7430	0,7430	0,7430
GCR	9,5017	0,0782	0,0495	0,0495	0,0782	0,0565	0,0565	0,0495	0,0782	0,0565	0,0565	0,0782	0,0782	0,0782	0,0782
PEI	0,0480	0,003754108	0,003754108	0,0480	0,003754108	0,003754108	0,0480	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108
Σ GCR*PEI	0,0661	0,003754108	0,003754108	0,0661	0,003754108	0,003754108	0,0661	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108	0,003754108
CCEI*MI	0,0568	0	0	0,0568	0	0	0,0568	0	0	0	0	0	0	0	0
0,0617	0,003056364	0,003056364	0,0617	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,0617	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,003056364	0,003056364
0,0741	0,003667637	0,003667637	0,0741	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,0741	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,003667637	0,003667637
0,0508	0,003968628	0,003968628	0,0508	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,0508	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,003968628	0,003968628
0,0604	0,00340893	0,00340893	0,0604	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,0604	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,00340893	0,00340893
0,0713	0,004028735	0,004028735	0,0713	0,004028735	0,004028735	0,004028735	0,0713	0,004028735	0,004028735	0,004028735	0,004028735	0,0			

34. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenção preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
5	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	MI	PI	PI	I	MI	I	I	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0	0,50	0,50	0,25	0	0,25	0,25	0	0	0,25	0	0
PI	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	MI	PI	PI	I	MI	I	I	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
PI	1,25	1,25	1,25	1	0,50	0,50	1,25	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1
PI	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1	1	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	MI	PI	PI	I	MI	I	I	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
PI	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	I	I	MI	PI	PI	I	MI	I	I	MI	MI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
PI	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00

CRI	0,4880 0,6986	0,4880 0,6986	0,4880 0,6986	0,4187 0,6470	0,1520 0,3899	0,4880 0,6986	0,4187 0,6470	0,4880 0,6986	0,4187 0,6470	0,4880 0,6470	0,4187 0,6470	0,4880 0,6986	0,4187 0,6470	0,4187 0,6470
Σ CR	9,5520													
GCRI	0,0731	0,0731	0,0731	0,0677	0,0408	0,0408	0,0731	0,0677	0,0731	0,0731	0,0677	0,0677	0,0731	0,0677
PEI	GCRI*PEI													
0,0480	0,003511204													
0,0617	0,004514405													
0,0741	0,005417286													
0,0508	0,003438065													
0,0604	0,0024635													
0,0713	0,002911409													
0,0741	0,005417286													
0,0672	0,004533113													
0,0713	0,005216646													
0,0782	0,005718247													
0,0549	0,003716827													
0,0713	0,004831875													
0,0796	0,005818567													
0,0796	0,005389399													
0,0576	0,003902668													
	CCEI													
	0,0525 0													
	0,0676 0													
	0,0811 0													
	0,0515 1													
	0,0369 0													
	0,0436 0													
	0,0811 0													
	0,0681 1													
	0,0781 0													
	0,0856 0													
	0,0556 1													
	0,0723 1													
	0,0871 0													
	0,0807 1													
	0,0584 1													
	ñi													
	CCEI*MI													
	0 2													
	0 2													
	0 0,08107223 0,16214													
	0,05145225 0,10290449 0,1029													
	0 0 0,03687													
	0 0 0,04357													
	0 0,08107223 0,16214													
	0,06813946 0,13627892 0,13628													
	0 0,07806955 0,15614													
	0 0,08557624 0,17115													
	0,05562405 0,1112481 0,11125													

36. Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	MI	I	I	I	I	PI	PI	MI	MI	PI	I	PI	I	MI	MI
MI	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50
I	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
I	0,25	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25
PI	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00
PI	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00
MI	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50
PI	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00
I	0,25	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25
PI	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00
I	0,25	1	1	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1	0,25	0,25
MI	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0,50	0,50	0	0,25	0	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	MI	I	I	I	I	PI	PI	MI	MI	PI	I	PI	I	MI	MI
MI	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
I	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1	1	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25
PI	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00
PI	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00
MI	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
PI	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	1,25	0,50	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1	1	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1,25	1	1,25	1,25
MI	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
MI	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	0,50	0,50	1	1,25	1	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	I	I	I	I	PI	PI	MI	MI	PI	I	PI	I	MI	MI
MI	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
I	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
I	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
PI	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
MI	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
I	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
MI	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
MI	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	I	I	I	I	PI	PI	MI	MI	PI	I	PI	I	MI	MI
MI	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
PI	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
MI	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
I	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
MI	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00
MI	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00

CRI	0,3493	0,4240	0,4240	0,4240	0,4240	0,2827	0,2827	0,3493	0,3493	0,2827	0,4240	0,2827	0,4240	0,3493	0,3493	
Σ CR	0,5910	0,6512	0,6512	0,6512	0,6512	0,5317	0,5317	0,5910	0,5910	0,5317	0,6512	0,5317	0,6512	0,5910	0,5910	
GCR1	0,0658	0,0724	0,0724	0,0724	0,0724	0,0591	0,0591	0,0658	0,0658	0,0591	0,0724	0,0591	0,0724	0,0658	0,0658	
PEI	GCR1*PEI					CCEI					ñi			CCEI*NI		
0,0480	0,003156887					0,0476	1				2	2		0,04757555	0,0951511	0,09515
0,0617	0,004471636					0,0674	0				1	2		0,06738934	0,13478	0,13478
0,0741	0,005365963					0,0809	0				1	2		0,08086721	0,16173	0,16173
0,0508	0,003676679					0,0554	0				1	2		0,05540901	0,11082	0,11082
0,0604	0,004372266					0,0659	0				1	1		0,0658918	0,06589	0,06589
0,0713	0,004219021					0,0636	0				0	1		0	0,06358	0,06358
0,0741	0,004381291					0,0660	0				0	1		0	0,06603	0,06603
0,0672	0,004419642					0,0666	1				2	2		0,06660577	0,13321155	0,13321
0,0713	0,004690233					0,0707	1				2	2		0,07068368	0,14136735	0,14137
0,0782	0,004624696					0,0697	0				0	1		0	0,0697	0,0697
0,0549	0,003974788					0,0599	0				1	2		0,05990164	0,1198	0,1198
0,0713	0,004219021					0,0636	0				0	1		0	0,06358	0,06358
0,0796	0,005763442					0,0869	0									

37. Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
14	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
15	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00

Áreas de interseção das opiniões

	MI	MI	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	I	PI	PI	I	I
MI	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25
MI	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,25
I	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00
I	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00
I	0,25	0,25	1	1	1	0,25	0,25	1	1	0,25	1	0,25	0,25	1	1
PI	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
PI	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
I	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00
I	0,25	0,25	1	1	1	0,25	0,25	1	1	0,25	1	0,25	0,25	1	1
PI	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
I	0,25	0,25	1	1	1	0,25	0,25	1	1	0,25	1	0,25	0,25	1	1
PI	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
PI	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25
I	0,25	0,25	1	1	1	0,25	0,25	1	1	0,25	1	0,25	0,25	1	1
I	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00

Áreas de união das opiniões

	MI	MI	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	I	PI	PI	I	I
MI	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
MI	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1	1	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1
PI	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
PI	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00
I	1,25	1,25	1	1	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1
PI	1,00	1	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1	1	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1
PI	1,00	1	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
PI	1,00	1	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	1,25
I	1,25	1,25	1	1	1	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1,25	1,25	1	1
I	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	MI	MI	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	I	PI	PI	I	I
MI	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20
MI	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
PI	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00
I	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00

Quadro das Concordâncias

	MI	MI	I	I	I	PI	PI	I	I	PI	I	PI	PI	I	I
MI	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04
MI	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
PI	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
PI	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00
I	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00

0,1547	0,1547	0,5520	0,5520	0,5520	0,3547	0,3547	0,5520	0,5520	0,3547	0,5520	0,3547	0,3547	0,3547	0,5520	0,5520	
CR1	0,3933	0,3933	0,7430	0,7430	0,5955	0,5955	0,7430	0,7430	0,5955	0,7430	0,5955	0,5955	0,5955	0,7430	0,7430	
Σ CR	9,7080															
GCR1	0,0405	0,0405	0,0765	0,0765	0,0765	0,0613	0,0613	0,0765	0,0765	0,0613	0,0765	0,0613	0,0613	0,0765	0,0765	
PEI	GCR1*PEI					CCEI						ñi		CCEI*NI		
0,0480	0,001944956					0,0291	1					2	2	0,02907624	0,05815248	0,05815
0,0617	0,002500658					0,0374	1					2	2	0,03738374	0,07476748	0,07477
0,0741	0,005669003					0,0847	0					1	2	0	0,08474911	0,1695
0,0508	0,003884317					0,0581	0					1	2	0	0,05806883	0,11614
0,0604	0,004619188					0,0691	0					1	2	0	0,06905483	0,13811
0,0713	0,004375794					0,0654	0					0	1	0	0	0,06542
0,0741	0,004544094					0,0679	0					0	1	0	0	0,06793
0,0672	0,005144095					0,0769	0					1	2	0	0,07690197	0,1538
0,0713	0,00545904					0,0816	0					1	2	0	0,08161025	0,16322
0,0782	0,004796544					0,0717	0					0	1	0	0	0,07171
0,0549	0,004199261					0,0628	0					1	2	0	0,06277712	0,12555
0,0713	0,004375794					0,0654	0					0	1	0	0	0,06542
0,0796	0,004880694					0,0730	0					0				

38. Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	I	I	PI	MI	MI	MI
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
PI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Áreas de união das opiniões

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	I	I	PI	MI	MI	MI
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	I	I	PI	MI	MI	MI
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PI	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	I	I	I	PI	I	I	I	I	I	PI	MI	MI	MI
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,25	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PI	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00

0,6160 0,3073 0,6160 0,6160 0,6160 0,1573 0,6160 0,6160 0,6160 0,6160 0,6160 0,1573 0,3073 0,3073 0,3073
 CRI 0,7849 0,5544 0,7849 0,7849 0,7849 0,3967 0,7849 0,7849 0,7849 0,7849 0,7849 0,3967 0,5544 0,5544 0,5544
 Σ CR 10,0745
 GCRI 0,0779 0,0550 0,0779 0,0779 0,0779 0,0394 0,0779 0,0779 0,0779 0,0779 0,0779 0,0394 0,0550 0,0550 0,0550

PEI	GCRI*PEI	CCRI	Ñi	CCRI*Ñi
0,0480	0,0037403	0,0566	1	0,05662916
0,0617	0,003396764	0,0514	2	0,05143702
0,0741	0,005770749	0,0874	1	0,08738613
0,0508	0,003954031	0,0599	1	0,05987569
0,0604	0,004702092	0,0712	0	0,07120352
0,0713	0,002808418	0,0425	0	0,04253
0,0741	0,005770749	0,0874	0	0,08738613
0,0672	0,00523642	0,0793	0	0,07929483
0,0713	0,005557017	0,0841	0	0,08414961
0,0782	0,006091346	0,0922	0	0,09224092
0,0549	0,004274629	0,0647	0	0,06473047
0,0713	0,002808418	0,0425	0	0,04253
0,0796	0,004378052	0,0663	1	0,0662966
0,0796	0,004378052	0,0663	1	0,0662966
0,0576	0,003170313	0,0480	1	0,04800788

Ñ = 0,23 1,15 1,91

39. Treinamento, competência e capacitação da força de trabalho em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados

Exp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
4	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
7	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
8	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
13	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

I	I	MI	PI	I	PI	MI	I	I	MI	I	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0,50	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,25	0,50	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50
0,25	0,25	0	0,50	0,25	0,50	0	0,25	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0	0
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0	0,50	0,25	0,50	0	0,25	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0	0
0,25	0,25	0,5	0,00	0,25	0,00	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,00	0,25	0,5	0,5
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0,5	0,00	0,25	0,00	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,00	0,25	0,5	0,5
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0,5	0,00	0,25	0,00	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,00	0,25	0,5	0,5
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0	0,50	0,25	0,50	0	0,25	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0	0
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0,5	0,00	0,25	0,00	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25	0,00	0,25	0,5	0,5
1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25
0,25	0,25	0,50	0,00	0,25	0,00	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,00	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

I	I	MI	PI	I	PI	MI	I	I	MI	I	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	1	1	0,50	1,25	0,50	1	1,25	1,25	1	1,25	0,50	1	1
1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,25
1,25	1,25	0,50	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1,00	1,25	0,50	0,50
1,25	1,25	0,50	1	1,25	1	0,50	1,25	1,25	0,50	1,25	1	1,25	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

I	I	MI	PI	I	PI	MI	I	I	MI	I	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
0,20	0,20	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00
1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20
0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00
0,20	0,20	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

I	I	MI	PI	I	PI	MI	I	I	MI	I	PI	I	MI	MI
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	1,00	0,00	0,04	0,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,00	0,04	1,00	1,00
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00
1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
0,04	0,04	0,00	1,00	0,04	1,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04	1,00	0,04	0,00	0,00

0,4880	0,4880	0,3520	0,2187	0,4880	0,2187	0,3520	0,4880	0,4880	0,3520	0,4880	0,2187	0,4880	0,3520	0,3520	
CRI	0,6986	0,6986	0,5933	0,4676	0,6986	0,4676	0,5933	0,6986	0,6986	0,5933	0,6986	0,4676	0,6986	0,5933	
Σ CR	9,2593														
GCR	0,0754	0,0754	0,0641	0,0505	0,0754	0,0505	0,0641	0,0754	0,0754	0,0641	0,0754	0,0505	0,0754	0,0641	
PEI	GCR*PEI				CCEI						Ri		CCEI*Pi		
0,0480	0,00362219		Σ GCR*PEI	0,0665	0,0545	0					1	2	0	0,05447902	0,10896
0,0617	0,004657101				0,0700	0				</					

40. Treinamento, competência e capacitação da força de trabalho em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1-15 showing linguistic training data.

Áreas de interseção das opiniões

Intersection matrix table with 15x15 grid of values ranging from 0.00 to 1.00.

Áreas de união das opiniões

Union matrix table with 15x15 grid of values ranging from 0.50 to 1.25.

Matriz de Concordância entre especialistas

Expert agreement matrix table with 15x15 grid of values ranging from 0.20 to 1.00.

Quadrado das Concordâncias

Square of agreements matrix table with 15x15 grid of values ranging from 0.04 to 0.16.

Summary table containing statistical results for CRI, GCR, PEI, CCEI, and NI, including mean values and counts.

N = 0,30 1,24 1,94

41. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativação de um dispositivo de alívio de pressão

Exp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	MI	I	I	I	MI	I	MI	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	MI	I	I	I	MI	I	MI	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,50	1,25	1,25	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	0,50	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,00	0,5	1,00	1,00	1,00	0,5	1,00	0,5	1,00	0,5	1,00	1,00	0,5	0,5	0,5
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,25	1,00	1,00	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5
MI	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5
MI	1,25	0,5	1,25	1,25	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	0,5	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	MI	I	I	I	MI	I	MI	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
I	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

	I	MI	I	I	I	MI	I	MI	I	MI	I	I	MI	MI	MI
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00
I	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00

	0,5535	0,4880	0,5535	0,5535	0,5535	0,4880	0,5535	0,4880	0,5535	0,4880	0,5535	0,4880	0,5535	0,4880	0,4880
CRI	0,7440	0,6986	0,7440	0,7440	0,7440	0,6986	0,7440	0,6986	0,7440	0,6986	0,7440	0,6986	0,7440	0,6986	0,6986
Σ CR	10,8418														
GCRi	0,0686	0,0644	0,0686	0,0686	0,0686	0,0644	0,0686	0,0644	0,0686	0,0644	0,0686	0,0686	0,0644	0,0644	0,0644
PEI															
GCRI*PEI	0,0480	0,003294565					0,0495	0							0,09901
	0,0617	0,003977349					0,0598	1					2	2	0,05976736
	0,0741	0,005083043					0,0764	0					1	2	0,07638256
	0,0508	0,003482826					0,0523	0					1	2	0,0523362
	0,0604	0,004141739					0,0622	0					1	2	0,06223764
	0,0713	0,004596047					0,0691	1					2	2	0,0690645
	0,0741	0,005083043					0,0764	0					1	2	0,07638256
	0,0672	0,004330891					0,0651	1					2	2	0,06508001
	0,0713	0,004894782					0,0736	0					1	2	0,07353537
	0,0782	0,005037975					0,0757	1					2	2	0,07570532
	0,0549	0,003765217					0,0566	0					1	2	0,05657967
	0,0713	0,004894782					0,0736	0					1	2	0,07353537
	0,0796	0,00512636					0,0770	1					2	2	0,07703348
	0,0796	0,00512636					0,0770	1					2	2	0,07703348
	0,0576	0,003712192					0,0558	1					2	2	0,05578287

Σ N =	0,48	1,48	2,00
-------	------	------	------

42. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
5	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	PI	0,0; 0,0; 1,0	0,50
12	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

	I	I	I	I	MI	MI	I	MI	MI	MI	PI	I	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
PI	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0,25	0	0	0	0,5	0,25	0	0
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,00	0,25	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

	I	I	I	I	MI	MI	I	MI	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,00	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1	1
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1	1
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
PI	1,25	1,25	1,25	1,25	1	1	1,25	1	1	1	0,5	1,25	1,25	1	1
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	0,50	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1	1
MI	1,25	1,25	1,25	1,25	0,5	0,5	1,25	0,5	0,5	0,5	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00

Matriz de Concordância entre especialistas

	I	I	I	I	MI	MI	I	MI	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,25	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,25	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,25	0,25
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,40	0,40
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,50	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50
PI	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,50	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,40	0,40
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50
MI	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,40	0,50	0,50

Quadrado das Concordâncias

	I	I	I	I	MI	MI	I	MI	MI	MI	PI	I	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,06	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,06	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,06	0,06
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,06	0,06
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,16	0,16
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,25	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,16	0,16
PI	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00
I	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	0,25	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,16	0,16
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25
MI	0,04	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,04	0,16	0,25	0,25

CRI 0,4240 0,4240 0,4240 0,4240 0,5493 0,5493 0,4240 0,5493 0,5493 0,5493 0,0827 0,4240 0,3003 0,1343 0,1343
 Σ CR 0,6512 0,6512 0,6512 0,6512 0,7412 0,7412 0,6512 0,7412 0,7412 0,7412 0,2875 0,6512 0,5480 0,3665 0,3665
 GCRI 0,0709 0,0709 0,0709 0,0709 0,0807 0,0807 0,0709 0,0807 0,0807 0,0807 0,0313 0,0709 0,0597 0,0399 0,0399

PEI	GCRI*PEI	CCEI	Ri	CCEI*Mi
0,0480	0,003405001	0,0508	1	0 0,05080731 0,10161
0,0617	0,004377858	0,0653	1	0 0,06532368 0,13065
0,0741	0,00525343	0,0784	1	0 0,07838842 0,15678
0,0508	0,003599572	0,0537	1	0 0,05371059 0,10742
0,0604	0,004872332	0,0727	2	0,07270192 0,14540384 0,1454
0,0713	0,005758211	0,0859	2	0,08592045 0,1718409 0,17184
0,0741	0,00525343	0,0784	1	0 0,07838842 0,15678
0,0672	0,005426006	0,0810	2	0,0809635 0,16192701 0,16193
0,0713	0,005758211	0,0859	2	0,08592045 0,1718409 0,17184
0,0782	0,006311885	0,0942	2	0,09418203 0,18836407 0,18836
0,0549	0,00171827	0,0256	0	0 0 0,02564
0,0713	0,005058858	0,0755	1	0 0,07548515 0,15097
0,0796	0,004748933	0,0709	2	0,07086063 0,14172125 0,14172
0,0796	0,003176041	0,0474	2	0,04739092 0,09478184 0,09478
0,0576	0,002259882	0,0343	2	0,03431756 0,06863512 0,06864

N = 0,57 1,55 1,97

43. Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento

Table with 4 columns: Esp., T. Linguísticos, N, Área de N. Rows 1 to 15.

Áreas de interseção das opiniões

15x15 matrix showing intersection areas between categories I, MI, and PI.

Áreas de união das opiniões

15x15 matrix showing union areas between categories I, MI, and PI.

Matriz de Concordância entre especialistas

15x15 matrix showing agreement between experts for categories I, MI, and PI.

Quadrado das Concordâncias

15x15 matrix showing the square of agreements for categories I, MI, and PI.

Summary table with statistical values: CRI, Σ CR, GCRI, PEI, GCRI*PEI, CCEI, and CCEI*NI.

Summary row: N = 0,48 1,42 1,93

Esp.	T. Linguísticos	N	Área de N
1	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
2	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
3	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
4	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
5	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
6	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
7	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
8	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
9	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
10	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
11	I	0,0; 1,0; 2,0	1,00
12	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
13	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
14	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50
15	MI	1,0; 2,0; 2,0	0,50

Áreas de interseção das opiniões

I	I	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Áreas de união das opiniões

I	I	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MI	1,25	1,25	1,25	0,50	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	1,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Matriz de Concordância entre especialistas

I	I	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00
MI	0,20	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00

Quadrado das Concordâncias

I	I	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	I	MI	MI	MI	MI	MI
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	1,00	0,04	0,04	0,04	0,04
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MI	0,04	0,04	0,04	1,00	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

	0,3600	0,3600	0,3600	0,6800	0,6800	0,6800	0,3600	0,6800	0,6800	0,6800	0,3600	0,6800	0,6800	0,6800	0,6800	
CRI	0,6000	0,6000	0,6000	0,8246	0,8246	0,8246	0,6000	0,8246	0,8246	0,8246	0,6000	0,8246	0,8246	0,8246	0,8246	
Σ CR	11,2462															
GCRI	0,0534	0,0534	0,0534	0,0733	0,0733	0,0733	0,0534	0,0733	0,0733	0,0733	0,0534	0,0733	0,0733	0,0733	0,0733	
PEI	GCRI*PEI															
0,0480	0,002561448				0,0382	0					1	2		0	0,03818632	0,07637
0,0617	0,00329329				0,0491	0					1	2		0	0,04590967	0,09819
0,0741	0,003951948				0,0589	0					1	2		0	0,05891603	0,11783
0,0508	0,003721538				0,0555	1					2	2		0,05548105	0,1109621	0,11096
0,0604	0,004425612				0,0660	1					2	2		0,06597747	0,13195493	0,13195
0,0713	0,005230269				0,0780	1					2	2		0,07797337	0,15594674	0,15595
0,0741	0,003951948				0,0589	0					1	2		0	0,05891603	0,11783
0,0672	0,004928523				0,0735	1					2	2		0,0734749	0,14694981	0,14695
0,0713	0,005230269				0,0780	1					2	2		0,07797337	0,15594674	0,15595
0,0782	0,00573318				0,0855	1					2	2		0,08547081		

APÊNDICE K – MÉTRICAS E OBSERVAÇÕES

Hierarquização dos Indicadores Proativos por Tema	Métrica Proposta	Observações
Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)	Número de notificações recebidas de órgãos reguladores e fiscalizadores + número de reclamações recebidas da comunidade + número de reclamações recebidas pela CIPA no período avaliado	Neste caso a CIPA representa o público interno
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	Número de auditorias específicas de segurança de processo realizadas no período avaliado	É necessário elaborar um escopo de auditoria específica que retrate as condições dos elementos que compõem a segurança de processo, como por exemplo, gestão de mudanças, permissão para trabalho, disciplina operacional, análise de anomalias de segurança de processo, dentre outros abordados nesta dissertação
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	(Número de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo inicial estipulado (sem extensão de prazo) / Número total de ações corretivas das auditorias) x 100	Neste caso as auditorias escolhidas para compor este indicador podem advir de outros escopos além da auditoria de segurança de processo, pois um percentual ruim de atendimento pode remeter à uma cultura de segurança não esperada, ou seja, a unidade pode não dar a devida atenção às necessidades de correções de desvios na instalação. O motivo de não serem computadas as ações que tiveram prazo inicial prorrogado é para evitar portergações consecutivas e a permanência do desvio. Um cuidado que se deve ter é de que as ações sejam realmente eficazes e não tenham um tratamento superficial ou falsificado em prol do atendimento do prazo inicial.

<p>Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto</p>	<p>Número total de dias em atraso das ações corretivas não concluídas no prazo inicial estipulado / Número total de ações corretivas não concluídas no prazo inicial estipulado</p> <p>Destacar o número máximo de dias em atraso (com relação ao prazo inicial estipulado) até o período avaliado</p>	<p>Observa-se que a contagem de dias em atraso é em relação ao prazo inicialmente estipulado para se concluir a ação corretiva</p>
<p>Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo</p>	<p>(Número de reuniões que teve o tema segurança de processo tratado em pauta e posterior registro em ata / Número de reuniões realizadas) x 100</p>	<p>Importante verificar a qualidade da abordagem do tema de segurança de processo (o que foi tratado, a decisão tomada, os encaminhamentos dados), para se evitar a inserção <i>default</i> do tema na pauta das reuniões sem nenhum tratamento durante a reunião ou uma abordagem simplória, realizada apenas para constar em ata e computar o indicador</p>
<p>Cultura de Segurança de Processo: Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho</p>	<p>Número de vistorias de cada gerente operacional na instalação sob sua responsabilidade no período avaliado</p>	<p>Este indicador pode ser trabalhado em tabela nominal de gerentes e número de vistorias realizadas por semana</p>
<p>Cultura de Segurança de Processo: $A/(A+B)$, em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança; B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção</p>	<p>(Número de reconhecimentos formalizados por escrito quando um empregado contribuiu positivamente para a segurança da instalação / Número total de reconhecimentos formalizados por escrito, incluindo os casos de atendimento às demandas, prazos ou otimização da produção) x 100</p>	<p>De modo a obter praticidade na medição deste indicador, conta-se os reconhecimentos formalizados por escrito, como correios, atas de reunião ou de eventos</p>

<p>Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos</p>	<p>Número de gestões de mudanças abertas para elementos críticos do processo</p>	<p>Este indicador foi sugerido explicitar em número em vez de percentual pois um percentual alto poderia esconder um número relativamente baixo de uso do procedimento de gestão de mudanças.</p> <p>Os elementos críticos de processo podem ser equipamentos críticos, procedimentos críticos, mudanças de pessoas chave para o desempenho da segurança de processo</p> <p>Importante que as desativações temporárias de camadas de proteção sejam também contabilizadas neste indicador.</p>
<p>Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças</p>	<p>(Número de mudanças que atendem a todos os aspectos do procedimento de gestão de mudanças / Número de gestões de mudanças que foram abertas) x 100</p>	<p>Este indicador é complementar ao anterior de gestão de mudanças, pois ele não mostra se o padrão está sendo utilizado quando deve, mas sim se quando usado está correto. Assim, se a unidade tiver apenas 1 gestão de mudança que foi aberta e atendeu a todos os itens do procedimento, o resultado será 100%. No entanto, a unidade pode estar inadimplente quanto ao uso do procedimento, como por exemplo, se deveria ter 10 gestões de mudanças registradas e há apenas 1.</p>
<p>Gestão de Prestadores de Serviços: Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança</p>	<p>(Número de resultados negativos em avaliações de segurança do trabalho da contratada, inspeções de campo, auditorias de execução de práticas seguras de trabalho e auditorias de segurança / Número total de verificações realizadas) x 100</p>	<p>As avaliações de desempenho de segurança da contratada realizadas pelo preposto contratante podem compor a métrica deste indicador. No entanto deve ser verificada a qualidade e critérios deste tipo de avaliação, para evitar subjetividade e superficialidade</p>
<p>Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho</p>	<p>(Número de contratados que participaram dos treinamentos de segurança exigidos antes do início do trabalho / Número de contratados) x 100</p>	<p>-</p>

Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	(Número de frequência da contratada às reuniões periódicas de segurança realizadas pela contratante com a contratada / Número total de reuniões de segurança realizadas pela contratante com a contratada) x 100	A instalação deve estabelecer um número mínimo de reuniões que devem ser realizadas no período
Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador	Número máximo do total de alarmes críticos no período de 1 hora / Número de operadores	Este indicador será melhor aproveitado quando forem observados os períodos críticos em que ocorrerem um número elevado de alarmes, para que assim, quando for feito o cálculo no período acumulado o resultado seja diluído e as situações críticas não sejam observadas. Além do pico de alarmes, é conveniente que se observe a frequência com que estes picos ocorrem.
Gestão do Risco de Fadiga: Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	(Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados / Número total de alarmes) x 100	Neste caso o indicador é melhor trabalhado em percentual, para se ter a informação da parte de alarmes que não é confiável ou que é subestimada
Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	Somatório do número de turnos estendidos de cada operador no período avaliado	-
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	Número de recomendações de análise de riscos de processo concluídas / Total de recomendações dos estudos de risco	Importante conhecer o número de dias de atraso nos prazos estabelecidos para atendimento. Não foram excluídas da métrica as recomendações rejeitadas pela unidade, pois a rejeição deve ser feita antes da aprovação do relatório
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	(Número de análise de perigos/riscos de processo com revisão atendida no prazo estipulado / Número total de análise de perigos/riscos de processo) x 100	Importante estabelecer prazos para as revalidações conforme necessário, seja atendimento a prazos legais ou necessidades do trabalho









Identificação de Perigo e Análise de Risco: Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	(Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados / Número de líderes e participantes dos estudos de risco) x 100	Muito importante que seja observada a qualidade da composição de treinamentos para líderes e participantes
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	Número equipamentos críticos de segurança inspecionados, calibrados e mantidos / Número de inspeções, calibrações e manutenções programadas) x 100	-
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	Número de detecções de operações com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis em vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos , observados em inspeção ou teste de conformidade	-
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	-
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas	(Número de recomendações de inspeções atendidas / Número de recomendações de inspeções) x 100	-
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção ou <i>Backlog</i>	Dias decorridos entre a detecção de deficiências em equipamentos críticos até a sua correção	-









<p>Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados</p>	<p>(Número de equipamentos críticos para segurança que estão conformes quando inspecionados / Número de de equipamentos críticos inspecionados) x 100</p>	<p>-</p>
<p>Investigação de Anomalias: Qualidade das investigações de anomalias</p>	<p>Somatório dos resultados das avaliações de qualidade das investigações de anomalias / número de investigações de anomalias</p>	<p>Devem ser estabelecidas metodologia e sistemática de avaliação da qualidade das investigações dos acidentes, principalmente se foram elucidadas as causas básicas e se as ações propostas tratam estas causas. A avaliação deve ser realizada por área independente da unidade avaliada</p>
<p>Investigação de Anomalias: Número de lições aprendidas comunicadas</p>	<p>(Número de lições aprendidas comunicadas / Número de lições aprendidas) x 100</p>	<p>As lições aprendidas podem advir da própria instalação ou de outras instalações ou empresas</p>
<p>Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)</p>	<p>(Número de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas no prazo inicial estipulado / Número de ações dos relatórios de investigação) x 100</p>	<p>O motivo de não serem computadas as ações que tiveram prazo inicial prorrogado é para evitar portergações consecutivas e a permanência do desvio. Um cuidado que se deve ter é de que as ações sejam realmente eficazes e não tenham um tratamento superficial ou falsificado em prol do atendimento do prazo inicial.</p>
<p>Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações</p>	<p>Somatório dos dias decorridos para tratar as recomendações a partir da data de ocorrência do evento / Número de recomendações</p>	<p>-</p>
<p>Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes</p>	<p>Número de quase acidentes comunicados / Número de acidentes ocorridos</p>	<p>Este é um importante indicador que mostra se os quase acidentes são reportados. Espera-se um número bem maior de relatos de quase acidentes, comparan-se com os acidentes que ocorrem.</p>













Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos)	(Número de funcionários nomeados para inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos, gestão de mudanças, comunicação de aprendizado com acidentes (por exemplo) / Número de funcionários) x 100	Este indicador mostra a distribuição das atividades relacionadas à segurança de processo pelos funcionários. O objetivo é que as atividades não se concentrem nas mesmas pessoas, mas que possam ser abrangidas por mais funcionários.
Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	Número de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa / Número de trabalhadores	Este indicador mostra o qual amadurecida está a instalação para aceitar e motivar o reporte de desvios, pois mostra a liberdade dos funcionários em se reportar as condições de risco
Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	(Número violações de permissões para trabalho observadas / Número para permissões realizadas) x 100	-
Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	(Número de permissões de trabalho preenchidas corretamente / Número de permissões analisadas) x 100	Importante estabelecer número mínimo da amostra de permissões para trabalho.
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	(Número de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências realizadas / Número de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências devidas) x 100	Este indicador destaca a importância de constar no plano de manutenção de equipamentos críticos os equipamentos de combate a emergência
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	(Número de treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência próprios e contratados/ Número de treinamentos devidos) x 100	Importante observar a qualidade do portfólio de treinamentos elencados para os profissionais de combate a emergência. No detalhamento do indicador é importante que seja também mostrado o resultado por turno de trabalho.
Planejamento e Resposta a Emergência: Simulados realizados x simulados programados	(Número de simulados realizados / Número de simulados programados) x 100	Além de se acompanhar a realização dos simulados é importante que observar a abrangência dos cenários no cronograma, se de fato retratam os cenários dos estudos de risco













Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	(Número de planos de resposta a emergência atualizados / Número de planos de resposta a emergência) x 100	-
Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	(Número de verificações de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais sem nenhum desvio / Número de verificações de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais) x 100	-
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	(Número de treinamentos realizados para cargos e funções críticas para a gestão de segurança de processo / Número de treinamentos planejados) x 100	Importantíssimo o mapeamento adequado dos treinamentos necessários para os cargos e funções críticas para a gestão de segurança de processo
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, avaliação de eficácia e média dos resultados	(Número de treinamentos realizados / Número de treinamentos programados) x 100	Importante apresentar na análise detalhada do indicador o resultado da avaliação de eficácia
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda	Número de falhas do sistema instrumentado de segurança em operação quando demandado	Ideal que a contabilidade desse dado seja obtida automaticamente no sistema supervisório
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	Número de atuações do sistema instrumentado de segurança	Ideal que a contabilidade desse dado seja obtida automaticamente no sistema supervisório
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações de um dispositivo de alívio de pressão	Número de ativações de um dispositivo de alívio de pressão	Ideal que a contabilidade desse dado seja obtida automaticamente no sistema supervisório
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	Número de Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	Ideal que a contabilidade desse dado seja obtida automaticamente no sistema supervisório












APÊNDICE L – PAINEL DE INDICADORES – SIMULAÇÃO DE USO









Hierarquização dos Indicadores Proativos por Tema	Métrica Proposta	Tendência Esperada	Unidade de Medida	Resultado Esperado no mês	Resultado Esperado no ano	Cálculo Realizado no mês DEZEMBRO 2017	Cálculo Realizado Acumulado no Ano 2017
Abrangência às partes interessadas: Número de queixas recebidas pela instalação (órgãos reguladores, comunidade, público interno)	Número de notificações recebidas de órgãos reguladores e fiscalizadores + número de reclamações recebidas da comunidade + número de reclamações recebidas pela CIPA no período avaliado	↓	Quantidade	0	0	2 	15 
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número de auditorias de segurança de processo	Número de auditorias específicas de segurança de processo realizadas no período avaliado	↑	Quantidade	1	10	1 	10 
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Porcentagem de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo esperado (sem extensão de prazo)	(Número de ações corretivas de auditorias concluídas no prazo inicial estipulado (sem extensão de prazo) / Número total de ações corretivas das auditorias) x 100	↑	Percentual	0	100%	96% 	96% 
Acompanhamento de Ações e Auditorias: Número médio e máximo de dias em atraso para recomendações em aberto	Número total de dias em atraso das ações corretivas não concluídas no prazo inicial estipulado / Número total de ações corretivas não concluídas no prazo inicial estipulado Destacar o número máximo de dias em atraso (com relação ao prazo inicial estipulado) até o período avaliado	↓	Quantidade Média	0	0	2 	100 













Cultura de Segurança de Processo: Porcentagem de reuniões que tratam de segurança de processo	(Número de reuniões que teve o tema segurança de processo tratado em pauta e posterior registro em ata / Número de reuniões realizadas) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	80% 
Cultura de Segurança de Processo: Frequência com que os gerentes superiores inspecionam o local de trabalho	Número de vistorias de cada gerente operacional na instalação sob sua responsabilidade no período avaliado / Número de gerentes	↑	Quantidade Média	4	48	1 	12 
Cultura de Segurança de Processo: $A/(A+B)$, em que: A = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por registrar eventos, preocupações de segurança que se tornaram lições aprendidas ou que trouxeram uma positiva contribuição para a segurança; B = Nº de vezes em que um empregado foi publicamente reconhecido por atender às demandas de produção, prazos de produção ou otimização da produção	Número de reconhecimentos formalizados por escrito quando um empregado contribuiu positivamente para a segurança da instalação / Número total de reconhecimentos formalizados por escrito, incluindo os casos de atendimento às demandas, prazos ou otimização da produção	↑	Taxa	0,5	0,5	0,1 	0,1 
Gestão de Mudanças: Gestão de mudanças abertas para elementos críticos	Número de gestões de mudanças abertas para elementos críticos do processo + Autorizações temporárias de desativação de camada de proteção	↑	Quantidade	-	-	1	10
Gestão de mudanças: Porcentagem de gestões de mudança que atendem a todos os aspectos do procedimento de Gestão de Mudanças	(Número de mudanças que atendem a todos os aspectos do procedimento de gestão de mudanças / Número de gestões de mudanças que foram abertas) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	10% 









Gestão de Prestadores de Serviços: Número ou frequência de resultados negativos em avaliações de segurança no trabalho, inspeções de campo, auditorias de execução segura de prática de trabalho e auditorias relacionadas à segurança	(Número de resultados negativos em avaliações de segurança do trabalho da contratada, inspeções de campo, auditorias de execução de práticas seguras de trabalho e auditorias de segurança / Número total de verificações realizadas) x 100	↓	Percentual	0%	0%	20% 	10% 
Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de contratados que participaram do treinamento de segurança exigido antes do início do trabalho	(Número de contratados que participaram dos treinamentos de segurança exigidos antes do início do trabalho / Número de contratados) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Gestão de Prestadores de Serviços: Percentual de atendimento à frequência de reuniões de segurança com contratadas	(Número de frequência da contratada às reuniões periódicas de segurança realizadas pela contratante com a contratada / Número total de reuniões de segurança realizadas pela contratante com a contratada) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Gestão do Risco de Fadiga: Alarmes críticos por hora por operador	Número máximo do total de alarmes críticos no período de 1 hora / Número de operadores	↓	Taxa	6	6	7,5 	7,5 
Gestão do Risco de Fadiga: Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados	(Número de alarmes falsos e alarmes desabilitados / Número total de alarmes) x 100	↓	Percentual	0	0	1% 	1% 
Gestão do Risco de Fadiga: Número de turnos estendidos - número de turnos estendidos por pessoa durante o período avaliado	Somatório do número de turnos estendidos de cada operador no período avaliado	↓	Quantidade	0	0	20 	150 

Identificação de Perigo e Análise de Risco: Progresso das recomendações de Análise de Perigos de Processo	(Número de recomendações de análise de riscos de processo concluídas / Total de recomendações dos estudos de risco) x 100	↑	Percentual	100%	100%	98% 	98% 
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Porcentagem de análise de perigos/riscos do processo com revisão ou revalidação concluída conforme plano	(Número de análise de perigos/riscos de processo com revisão atendida no prazo estipulado / Número total de análise de perigos/riscos de processo) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Identificação de Perigo e Análise de Risco: Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados	(Número de líderes e participantes dos estudos de identificação de perigos e análise de riscos qualificados / Número de líderes e participantes dos estudos de risco) x 100	↑	Percentual	100%	100%	33% 	33% 
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de inspeções, calibrações e manutenções de equipamentos críticos para segurança completas no prazo para um período definido	(Número de equipamentos críticos de segurança inspecionados, calibrados e mantidos / Número de inspeções, calibrações e manutenções programadas em equipamentos críticos) x 100	↑	Percentual	100%	100%	40% 	40% 
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Inspeção ou teste de conformidade que indique vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos (maquinário) quando operaram com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis	Número de detecções de operações com pressões ou níveis acima dos limites aceitáveis em vasos, tanques atmosféricos, dutos ou equipamentos, observados em inspeção ou teste de conformidade	↓	Quantidade	0	0	10 	70 
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	Número de ordens de trabalho emergenciais ou de reparos não planejados	↓	Quantidade	0	0	5 	60 

Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Percentual de recomendações de inspeções atendidas	(Número de recomendações de inspeções atendidas / Número de recomendações de inspeções) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	83% 
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Tempo médio para corrigir deficiências detectadas na inspeção ou <i>Backlog</i>	Dias decorridos entre a detecção de deficiências em equipamentos críticos até a sua correção / número de correções	↓	Quantidade	10	10	10 	18 
Integridade Mecânica / Inspeção e manutenção de equipamentos críticos de segurança: Porcentagem de equipamentos críticos para segurança que operam dentro das especificações (conformes) quando inspecionados	(Número de equipamentos críticos para segurança que estão conformes quando inspecionados / Número de equipamentos críticos inspecionados) x 100	↑	Percentual	100%	100%	90% 	90% 
Investigação de Anomalias: Qualidade das investigações de anomalias	Somatório dos percentuais de atendimento aos critérios de qualidade das investigações de anomalias / número de investigações de anomalias	↑	Percentual médio	100%	100%	60% 	60% 
Investigação de Anomalias: Número de lições aprendidas comunicadas	(Número de lições aprendidas comunicadas / Número de lições aprendidas) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Investigação de Anomalias: Porcentagem de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas / fechadas no tempo (não postergadas)	(Número de ações oriundas dos relatórios de investigação de anomalias concluídas no prazo inicial estipulado / Número de ações dos relatórios de investigação) x 100	↑	Percentual	100%	100%	-	20% 
Investigação de Anomalias: Tempo médio para resolver recomendações	Somatório dos dias decorridos para tratar as recomendações a partir da data de ocorrência do evento / Número de recomendações	↓	Quantidade	-	-	-	30

Investigação de Anomalias: Relação de acidente para os quase acidentes	Número de acidentes ocorridos / Número de quase acidentes comunicados	↓	Taxa	0,1	0,1	3 	10 
Participação da Força de Trabalho: Porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de rotina de segurança do processo (por exemplo, inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos)	(Número de funcionários nomeados para inspeções de segurança, auditorias, análise de riscos, gestão de mudanças, comunicação de aprendizado com acidentes (por exemplo) / Número de funcionários) x 100	↑	Percentual	–	–	20%	20%
Participação da Força de Trabalho: Taxa de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes e as mudanças na taxa com o passar do tempo	Número de apresentação de sugestões de trabalhadores ou reporte de condições inseguras ou quase acidentes / Número de trabalhadores	↑	Taxa	–	–	1%	1%
Permissão para Trabalho: Condições inseguras ou violações de permissões observadas durante as auditorias de rotina	(Número de violações de permissões para trabalho observadas / Número de trabalhos observados) x 100	↓	Percentual	0%	0%	60% 	42% 
Permissão para Trabalho: Percentual de permissões de trabalho preenchidas corretamente	(Número de permissões de trabalho preenchidas corretamente / Número de permissões analisadas) x 100	↑	Percentual	100%	100%	30% 	14% 
Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem de aderência ao cronograma de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências	(Número de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências realizadas / Número de manutenções preventivas ou preditivas para os equipamentos de resposta a emergências devidas) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 

Planejamento e Resposta a Emergência: Porcentagem treinamentos concluídos para os profissionais de resposta a emergência (próprios e contratados), com estratificação por turno	(Número de profissionais de resposta a emergência próprios e contratados treinados e atualizados/ Número de treinamentos devidos) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Planejamento e Resposta a Emergência: Simulados realizados x simulados programados	(Número de simulados realizados / Número de simulados programados) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Planejamento e Resposta a Emergência: Percentual de planos de resposta a emergência atualizados	(Número de planos de resposta a emergência atualizados / Número de planos de resposta a emergência) x 100	↑	Percentual	100%	100%	50% 	50% 
Procedimentos: Percentual de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais	(Número de verificações de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais sem nenhum desvio / Número de verificações de aderência de campo aos padrões e procedimentos operacionais) x 100	↑	Percentual	100%	100%	10% 	50% 
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Treinamento para cargos/funções críticas para a gestão de segurança de processo	(Número de profissionais com cargos e funções críticas para a gestão de segurança de processo / Número de treinamentos planejados) x 100	↑	Percentual	100%	100%	100% 	100% 
Treinamento, competência e capacitação em Segurança de Processo: Porcentagem de realização de treinamentos, e média dos resultados da avaliação de eficácia	(Número de treinamentos realizados / Número de treinamentos programados) x 100 Apresentar em conjunto a média dos resultados da avaliação de eficácia dos treinamentos	↑	Percentual	100%	100%	100% 	70% 

Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Falha em um sistema instrumentado em sua operação conforme projetado quando há uma demanda	Número de falhas do sistema instrumentado de segurança em operação quando demandado	↓	Quantidade	0	0	0 	5 
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Atuação de sistema instrumentado de segurança	Número de atuações do sistema instrumentado de segurança	↓	Quantidade	0	0	5 	60 
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações de um dispositivo de alívio de pressão	Número de ativações de um dispositivo de alívio de pressão	↓	Quantidade	0	0	0 	7 
Demandas aos sistemas de segurança / Quase Perdas: Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	Número de Ativações do Alarme de Nível Alto e do Alarme de Nível Muito Alto em tanques de armazenamento	↓	Quantidade	0	0	3 	50 

Observação 1: Os indicadores que não tiveram metas apontadas devem ser acompanhados e requerem estudos mais detalhados de referências de benchmarking.

Observação 2: Para o indicador “**Investigação de Anomalias:** Relação de acidente para os quase acidentes” foi atribuída a referência da pirâmide de Frank Bird.

Observação 3: Para o indicador “**Gestão do Risco de Fadiga:** Alarmes críticos por hora por operador” foi utilizada a referência da norma IEC 62682 (2014) para sugestão do limite do resultado esperado e tendência.

Observação 4: Para facilitar a visualização da *performance* de forma geral, pode ser acrescida uma linha no final da planilha que expresse o percentual de atendimento aos resultados esperados, e assim apresente a taxa do resultado total da *performance* em segurança de processo.

Legenda:

↑	Quanto maior melhor
↓	Quanto menor melhor

ANEXOS

**ANEXO 1 – LIMITES DE LIBERAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS PARA
COMPOSIÇÃO DO INDICADOR NÍVEL 1 - API RP 754**

Table 1—Tier 1 Material Release Threshold Quantities

Threshold Release Category	Material Hazard Classification ^{a,c,d,e,f}	Threshold Quantity (outdoor release)	Threshold Quantity (indoor ^b release)
T1-1	TIH Zone A Materials	≥5 kg (11 lb)	≥0.5 kg (1.1 lb)
T1-2	TIH Zone B Materials	≥25 kg (55 lb)	≥2.5 kg (5.5 lb)
T1-3	TIH Zone C Materials	≥100 kg (220 lb)	≥10 kg (22 lb)
T1-4	TIH Zone D Materials	≥200 kg (440 lb)	≥20 kg (44 lb)
T1-5	Flammable Gases or Liquids with Normal Boiling Point ≤35 °C (95 °F) and Flash Point <23 °C (73 °F) or Other Packing Group I Materials (excluding acids/bases)	≥500 kg (1100 lb)	≥50 kg (110 lb)
T1-6	Liquids with Normal Boiling Point >35 °C (95 °F) and Flash Point <23 °C (73 °F) or Other Packing Group II Materials (excluding acids/bases)	≥1000 kg (2200 lb) or ≥7 bbl	≥100 kg (220 lb) or ≥0.7 bbl
T1-7	Liquids with Flash Point ≥23 °C (73 °F) and ≤60 °C (140 °F) or Liquids with Flash Point >60 °C (140 °F) released at a temperature at or above Flash Point or Strong acids/bases (see definition 3.1.2) or UNDG Class 2, Division 2.2 (non-flammable, non-toxic gases) excluding air or Other Packing Group III Materials	≥2000 kg (4400 lb) or ≥14 bbl	≥200 kg (440 lb) or ≥1.4 bbl
It is recognized that threshold quantities given in kg and lb or in lb and bbl are not exactly equivalent. Companies should select one of the pair and use it consistently for all recordkeeping activities.			
In determining the Threshold Release Category for a material, one should first use the toxic (TIH Zone) or flammability (Flash Point and Boiling Point) or corrosiveness (Strong Acid or Base vs. Moderate Acid or Base) characteristics. Only when the hazard of the material is not expressed by those simple characteristics (e.g. reacts violently with water) is the UNGL Packing Group used.			
^a Many materials exhibit more than one hazard. [22] Correct placement in Hazard Zone or Packing Group shall follow the rules of DOT 49 CFR 173.2a [22] or UN Recommendations on the Transportation of Dangerous Goods, Section 2. [18] See Annex F.			
^b A structure composed of four complete (floor to ceiling) walls, floor, and roof.			
^c For solutions not listed on the UNDG, the anhydrous component shall determine the TIH zone or Packing Group classification. The threshold quantity of the solution shall be back calculated based on the threshold quantity of the dry component weight.			
^d For mixtures where the UNDG classification is unknown, the fraction of threshold quantity release for each component may be calculated. If the sum of the fractions is equal to or greater than 100 %, the mixture exceeds the threshold quantity. Where there are clear and independent toxic and flammable consequences associated with the mixture, the toxic and flammable hazards are calculated independently. See Annex E, PSE Examples and Questions 49 through 53.			
^e A LOPC of Liquids with Flash Point >60 °C (140 °F) and ≤93 °C (200 °F) released at a temperature below Flash Point cannot be Tier 1 PSE based upon quantity released no matter the volume.			
^f A LOPC of a moderate acid/base cannot be Tier 1 PSE based upon quantity released no matter the volume.			

Fonte: API RP 754 (2016)

**ANEXO 2 – LIMITES DE LIBERAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS PARA
COMPOSIÇÃO DO INDICADOR NÍVEL 2 - API RP 754**

Table 2—Tier 2 Material Release Threshold Quantities

Threshold Release Category	Material Hazard Classification ^{a,c,d,e,f}	Threshold Quantity (outdoor release)	Threshold Quantity (indoor ^b release)
T2-1	TIH Zone A Materials	≥0.5 kg (1.1 lb)	≥0.25 kg (0.55 lb)
T2-2	TIH Zone B Materials	≥2.5 kg (5.5 lb)	≥1.25 kg (2.75 lb)
T2-3	TIH Zone C Materials	≥10 kg (22 lb)	≥5 kg (11 lb)
T2-4	TIH Zone D Materials	≥20 kg (44 lb)	≥10 kg (22 lb)
T2-5	Flammable Gases or Liquids with Normal Boiling Point ≤35 °C (95 °F) and Flash Point <23 °C (73 °F) or Other Packing Group I Materials (excluding acids/bases)	≥50 kg (110 lb)	≥25 kg (55 lb)
T2-6	Liquids with Normal Boiling Point >35 °C (95 °F) and Flash Point <23 °C (73 °F) or Other Packing Group II Materials (excluding acids/bases)	≥100 kg (220 lb) or ≥0.7 bbl	≥50 kg (110 lb) or ≥0.35 bbl
T2-7	Liquids with Flash Point ≥23 °C (73 °F) and ≤60 °C (140 °F) or Liquids with Flash Point >60 °C (140 °F) released at a temperature at or above Flash Point or Strong acids/bases (see definition 3.1.2) or UNDG Class 2, Division 2.2 (non-flammable, non-toxic gases) excluding air or Other Packing Group III Materials	≥200 kg (440 lb) or ≥1.4 bbl	≥100 kg (220 lb) or ≥0.7 bbl
T2-8	Liquids with Flash Point >60 °C (140 °F) and ≤93 °C (200 °F) released at a temperature below Flash Point or Moderate acids/bases (see definition 3.1.1)	≥1000 kg (2200 lb) or ≥7 bbl	≥500 kg (1100 lb) or ≥3.5 bbl

It is recognized that threshold quantities given in kg and lb or in lb and bbl are not exactly equivalent. Companies should select one of the pair and use it consistently for all recordkeeping activities.

In determining the Threshold Release Category for a material, one should first use the toxic (TIH Zone) or flammability (Flash Point and Boiling Point) or corrosiveness (Strong Acid or Base vs. Moderate Acid or Base) characteristics. Only when the hazard of the material is not expressed by those simple characteristics (e.g. reacts violently with water) is the UNGL Packing Group used.

^a Many materials exhibit more than one hazard. Correct placement in Hazard Zone or Packing Group shall follow the rules of DOT 49 CFR 173.2a [22] or UN Recommendations on the Transportation of Dangerous Goods, Section 2 [18]. See Annex F.

^b A structure composed of four complete (floor to ceiling) walls, floor and roof.

^c For solutions not listed on the UNDG, the anhydrous component shall determine the TIH zone or Packing Group classification. The threshold quantity of the solution shall be back calculated based on the threshold quantity of the dry component weight.

^d For mixtures where the UNDG classification is unknown, the fraction of threshold quantity release for each component may be calculated. If the sum of the fractions is equal to or greater than 100 %, the mixture exceeds the threshold quantity. Where there are clear and independent toxic and flammable consequences associated with the mixture, the toxic and flammable hazards are calculated independently. See Annex E, PSE Examples and Questions 49 through 53.

^e A LOPC of Liquids with Flash Point >60 °C (140 °F) and ≤93 °C (200 °F) released at a temperature below Flash Point cannot be Tier 1 PSE based upon quantity released no matter the volume.

^f A LOPC of a moderate acid/base cannot be Tier 1 PSE based upon quantity released no matter the volume.