



CAPACITAÇÃO NA ABORDAGEM PROATIVA DA SEGURANÇA:

UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR A PREVENÇÃO DE EVENTOS NEGATIVOS MAIORES

Washington Ramos Barbosa

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador(es): Mario Cesar Rodriguez Vidal

Assed Naked Haddad

Rio de Janeiro

Novembro de 2023

CAPACITAÇÃO NA ABORDAGEM PROATIVA DA SEGURANÇA:

UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR A PREVENÇÃO DE EVENTOS NEGATIVOS MAIORES

Washington Ramos Barbosa

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientadores: Mario Cesar Rodriguez Vidal

Assed Naked Haddad

Aprovada por: Prof. Mario Cesar Rodriguez Vidal

Prof. Assed Naked Haddad

Prof. Prof. Gilson Brito Alves Lima

Prof. Fabio Luiz Perez Krykhtine

Prof. Carlos Alberto Pereira Soares

Prof. Edison Renato Pereira da Silva

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

NOVEMBRO DE 2023

Barbosa, Washington Ramos

Capacitação na Abordagem Proativa da Segurança: uma Proposta para Aprimorar a Prevenção de Eventos Negativos Maiores / Washington Ramos Barbosa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2023.

XII, 187 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Mario Cesar Rodriguez Vidal

Assed Naked Haddad

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2023.

Referências Bibliográficas: p. 67-72.

1. Ergonomia. 2. Gestão de Riscos. 3. Abordagem da Segurança Proativa. 4. Segurança. 5. Prevenção de Acidentes Maiores. I. Vidal, Mario Cesar Rodriguez *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

DEDICATÓRIA

A minha família:

Aos meus pais pelo carinho, atenção, acompanhamento, educação e exemplo, que moldaram o meu caráter e identidade.

Aos meus filhos e a minha companheira, devido aos momentos, que tive de me ausentar, para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, e os anteriores a este.

AGRADECIMENTOS

Aos todos profissionais, que participaram dando contribuições importantes para a pesquisa, com destaque para:

Mauro Trajano, Marcos Tavares, Sergio Hoeflich, Ildeberto Muniz, Robson Pafume, Lucca Carrasco, Marcelo Figueiredo, Gustavo Petra, Luiz Ricardo, Jonhan Barbosa, Cedenir Vertuan, Marcio Azevedo, Laison Souza, Fred Maia, Leonardo Veras, Daniel Loto, Luis Nathan, Vanessa Ramos, Felipe Nunes, Débora Eiriz, Flavio Brandão, Murilo Santos, Murilo Maluf, Robson Eduardo, Juliana de Aquino, Luiz de Barros, Wallison de Oliveira, Fabricio Nunes, Ricardo Mello e Thomaz Doro pelo debate de ideias, apresentações feitas da Abordagem da Segurança Proativa e contribuições à pesquisa;

Aos colegas do curso de pós-graduação;

A Lindalva Araujo e Roberta Arruda, pelo apoio nas questões administrativas durante o curso;

Ao corpo docente da UFF (PEP) e UFRJ (PEA e PEP), pelos ensinamentos e contribuições à pesquisa que desenvolvi;

Ao profs. Mario Vidal, Assed Haddad e Gilson Brito, que me acompanharam e me orientaram neste retorno à pesquisa acadêmica, após 20 anos da conclusão, da minha dissertação de mestrado;

À Fiocruz pela minha liberação, para o desenvolvimento desta pesquisa.

“Juntos somos mais fortes”

Washington Ramos Barbosa

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

CAPACITAÇÃO NA ABORDAGEM PROATIVA DA SEGURANÇA:

UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR A PREVENÇÃO DE EVENTOS NEGATIVOS MAIORES

Washington Ramos Barbosa

Novembro/2023

Orientadores: Mario Cesar Rodriguez Vidal

Assed Naked Haddad

Programa: Engenharia de Produção

Esta tese apresenta a contribuição da Ergonomia e de outras áreas do conhecimento, para fundamentar, a proposta na capacitação em gestão da segurança em organizações, utilizando a Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, para prevenir e mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais. Para se propor esta capacitação, foram desenvolvidos estudos de casos na Fiocruz, e em organizações, setores e atividades, uma revisão bibliográfica em teses, dissertações, relatórios de órgãos reguladores, livros, artigos científicos e matérias da mídia, sobre eventos negativos maiores e fatais, e sobre ergonomia e abordagem sociotécnica. Este treinamento redirecionam o foco do erro humano para o foco no Sistema Sociotécnico Estruturado; na Gestão Dinâmica da Segurança e a Visão Sistêmica da Segurança com as outras Áreas da Organização. Se propõem que, com a capacitação preconizada nesta tese, e com a aplicação destes três princípios e a utilização do Framework da Abordagem da Segurança Proativa, possam fornecer, bases para análises e planejamento de ações, com o intuito de prevenir e minimizar Eventos Negativos Maiores e Fatais, e podem ser um complemento para avaliações de risco tradicionais.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

TRAINING IN THE PROACTIVE APPROACH TO SAFETY:
A PROPOSAL TO IMPROVE THE PREVENTION OF MAJOR NEGATIVE EVENTS

Washington Ramos Barbosa

November/2023

Advisors: Mario Cesar Rodriguez Vidal

Assed Naked Haddad

Department: Production Engineering

This thesis presents the contribution of Ergonomics and other areas of knowledge, to support the proposal for training in safety management in organizations, using the Proactive Safety, Risks and Emergencies Approach, to prevent and mitigate Major and Fatal Negative Events. To propose this training, case studies were developed at Fiocruz, and in organizations, sectors and activities, a bibliographical review of theses, dissertations, reports from regulatory bodies, books, scientific articles and media articles, about major and fatal negative events, and about ergonomics and socio-technical approach. This training redirects the focus from human error to the focus on the Structured Sociotechnical System; in Dynamic Security Management and the Systemic Vision of Security with other Areas of the Organization. It is proposed that, with the training recommended in this thesis, and with the application of these three principles and the use of the Proactive Security Approach Framework, they can provide, bases for analysis and action planning, with the aim of preventing and minimizing Major and Fatal Negative Events, and can be a complement to traditional risk assessments.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	MOTIVAÇÃO	1
1.2	PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA DEMANDA	2
1.3	HIPÓTESE	2
1.4	OBJETIVOS	3
1.4.1	Objetivo Principal:	3
1.4.2	Objetivos Secundários:	3
1.5	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	3
1.6	ORIGINALIDADE	4
1.7	RELEVÂNCIA	4
1.8	ESTRUTURA DA TESE	5
2	REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1	TRAJETÓRIA DA PESQUISA	6
2.2	CULTURA DE SEGURANÇA, ACIDENTE, ACIDENTE DE TRABALHO, QUASE-ACIDENTE E INCIDENTE	7
2.3	FUNÇÃO SEGURANÇA	8
2.4	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE EVENTOS NEGATIVOS	9
2.4.1	Evolução de métodos de avaliação de eventos negativos	10
2.5	CONSTRUÇÃO SOCIOTÉCNICA DO RISCO	18
3	A METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS E O FRAMEWORK	20
3.1	Análise Modelagens de Segurança	21
3.1.1	Abordagem Sociotécnica Estrutural	22
3.1.2	Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança	24
3.1.3	Modelo Sistêmico da Segurança com as outras Áreas da Organização	25
3.2	Diagnóstico da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências	27
4	ESTUDOS DE CASOS DE GRANDES EVENTOS NEGATIVOS	28
4.1	ESTUDOS DE CASOS DE GRANDES EVENTOS NEGATIVOS DO EXTERIOR E FATAIS	28
4.1.1	ACIDENTE NUCLEAR EM FUKUSHIMA	28
4.1.1.1	O Acidente	28
4.1.1.2	Causas do Acidente e Desdobramentos	28

4.1.2 O CASO CHALLENGER	33
4.1.2.1 O Acidente	33
4.1.2.2 Causas do Acidente e Desdobramentos	34
4.1.3 O CASO DA REFINARIA TEXAS CITY	37
4.1.3.1 O Acidente	37
4.1.3.2 Causas do Acidente e Desdobramentos	37
4.1.4 EXPLOSÃO NO PORTO DE BEIRUTE	39
4.1.4.1 O Acidente	39
4.1.4.2 Causas do Acidente e Desdobramentos	39
4.2 PARAMETRIZAÇÃO E DESTAQUES, COM BASE NO	
FRAMEWORK DA SEGURANÇA PROATIVA, NOS ESTUDOS DE CASOS DO	
EXTERIOR	44
4.2.1.1 No caso de Fukushima:	44
4.2.1.2 No caso da Challenger:	45
4.2.1.3 No caso da Refinaria Texas City	46
4.2.1.4 No caso da Explosão do Porto de Beirute	46
5 CAPACITAÇÃO INICIAL E RESULTADOS PRELIMINARES DA ABORDAGEM	
DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS	48
5.1 DESTAQUES DA PRIMEIRA REUNIÃO DOS	
PROFISSIONAIS QUE PARTICIPARAM DO CICLO DE ESTUDOS	53
5.2 DESTAQUES DE APLICAÇÃO EM EMPRESAS	55
5.3 DESTAQUES DA AVALIAÇÃO ATRAVÉS DO FORMULÁRIO	
CAPACITAÇÃO INICIAL	59
5.4 AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO INICIAL	63
6 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APENDICES	73
APENDICE 1 – TREINAMENTO	73
APENDICE 2 – CADASTRO E PAUTA DA PRIMEIRA REUNIÃO DE 1	
HORA	81
APENDICE 3 – FORMULÁRIO	91
APENDICE 4 – ARTIGOS DIVERSOS	99
APENDICE 5 - ARTIGO: CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA PARA O	
DESENVOLVIMENTO DA GESTÃO PROATIVA DA SEGURANÇA DOS	
RESÍDUOS DOS PRODUTOS PERIGOSOS DA FIOCRUZ	119

**APENDICE 6 – ARTIGO: THE SOCIOTECHNICAL CONSTRUCTION
OF RISKS, AND PRINCIPLES OF THE PROACTIVE APPROACH TO SAFETY**

133

**APENDICE 7 – ARTIGO: TRAINING ASSESSMENT: PREVENTION OF
MAJOR ACCIDENTS THROUGH THE APPROACH OF PROACTIVE
SAFETY, RISKS, AND EMERGENCIES (APSRE)**

157

Glossário

Acidente Maior - evento que pode ocorrer e causar fatalidades, perdas patrimoniais, ambientais e sociais significativas.

Acidente Fatal – evento com morte.

Acidente Grave – evento com amputações ou esmagamentos, perda de visão, lesão que leve a perda permanente de funções orgânicas, fraturas, queimaduras ou outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais.

Mitigação - diminuir potenciais impactos nas pessoas, no ambiente, nas instalações e na comunidade após a ocorrência de um evento negativo maior (exemplo: plano de emergência).

Prevenção - precaver a ocorrência de um evento indesejado.

Lista de Abreviaturas e Siglas

Accimap	Accident Map
FRAM	Functional Resonance Analysis Method
STAMP	System-Theoretic Accident Model and Processes

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um ambiente dinâmico e complexo, a gestão da segurança é uma importante ferramenta para gerenciar este ambiente. É recomendável, que organizações que buscam atingir seus objetivos, incorporem a gestão da segurança ao longo da sua vida e atividades, incluindo estratégias, decisões, operações, processos, funções, projetos, produtos e serviços, Dekker (2006), Figueiredo (2018), Filho (2021), Hollnagel (2020), Hopkins (2008), Levenson (2020), Llory (2014), Pidgeon (2000), Perrow (1999), Rasmussen (2000), Reason (2016), Turner (1997), Vaughan (1996).

A gestão da segurança pode ser desdobrada em duas funções auxiliares: riscos e as emergências. A primeira visa controlar fatores latentes e a segunda, as manifestações dos riscos em fatos reais. Portanto, há duas formas complementares de ação: a preventiva e a corretiva. (CARDELLA, 2012)

O uso da gestão de riscos, avaliação de riscos, análise de riscos surgiu de maneira mais ou menos independente em diversas áreas: Indústria Nuclear, Seguros, Indústria do Petróleo, Segurança no Trabalho, Segurança Corporativa, Sistema Financeiro, Segurança da Informação, Segurança dos Produtos e Processos (MACHADO A, 2013).

A palavra risco é utilizada em muitas áreas e com vários significados, como a matemática, a economia, a engenharia e o campo da saúde pública. (PORTO, 2000).

1.1 MOTIVAÇÃO

Apesar dos esforços desenvolvidos por empresas, organizações, setores privados e do governo, uma série de eventos negativos maiores e fatais tem acontecido, como os casos da explosão do ônibus espacial Challenger, do acidente nuclear em Fukushima, da Refinaria Texas City e da explosão no Porto de Beirute, que serão tratados neste trabalho.

Turner (1994) realizou análises de acidentes técnicos graves durante um longo período e chegou à conclusão de que aproximadamente 20 a 30% das causas dos acidentes eram de natureza técnica com 70 a 80% envolvendo fatores sociais, administrativos ou gerenciais.

Uma série de estudos sobre acidentes aéreos e marítimos, em Qureshi (2008), mostraram os fatores humanos e organizacionais como os principais contribuintes para acidentes e incidentes. Uma análise dos principais acidentes aéreos e marítimos na

América do Norte durante 1996-2006 e concluíram que a proporção de fatores causais e contribuintes relacionados a questões organizacionais excede aqueles devidos a erro humano. Por exemplo, os fatores causais e contributivos combinados de acidentes de aviação nos EUA mostraram: 48% relacionados a fatores organizacionais, 37% a fatores humanos, 12% a equipamentos e 3% a outras causas; e a análise dos acidentes marítimos classificou os fatores causais e contributivos como: 53% devido a fatores organizacionais, 24-29% como erro humano, 10-19% para falhas de equipamento e 2-4% como outras causas.

1.2 PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA DEMANDA

Por que os eventos negativos maiores e fatais acontecem, conforme apresentado anteriormente?

São eventos complexos, e que necessitam tanto de modelagens, como uma conceituação operante destes sistemas.

Verifica-se, conforme Llory (2014), por mais que sejam diversas as causas desses acidentes, todos eles têm uma dimensão organizacional, ou seja, as suas causas profundas devem ser buscadas, para verificar o que ocasionou o acidente. Eles confirmam, também, que a não ocorrência de um acidente grave e as boas performances no cotidiano, podem esconder uma questão importante, pois uma catástrofe pode estar prestes a acontecer.

Dessa forma a questão da pesquisa pode ser reapresentada da seguinte forma:

Se pode desenvolver uma capacitação orientada, com análises destes acidentes e estudos de casos, em busca de fatores e variáveis, que apresentem propostas para a prevenção e minimização destes acidentes, que acontecem de forma recorrente, e que possam ser transmitidas para as pessoas e aplicadas em organizações?

1.3 HIPÓTESE

Muitos teóricos, Vaughan (1996), Turner (1997), Perrow (1999), Pidgeon (2000), Rasmussen (2000), Dekker (2006), Hopkins (2008), Llory (2014), Reason (2016), Hollnagel (2020) e Levenson (2020) apresentaram propostas para prevenir ou mitigar estes eventos, de modelos inicialmente lineares à modelos de maior complexidade. A proposta desta tese considera que estes eventos negativos maiores e fatais sejam eventos complexos, e que necessitemos de modelagens e conceituação operante deste sistema, no

sentido de desenvolver uma capacitação orientada, com propostas de prevenção e de minimização destes eventos. Desta forma incorporamos uma contribuição da Ergonomia, de modelos, conceituação operante, assim formando a noção da Abordagem da Segurança Proativa, forma de tratamento de riscos e emergências, com a qual se pretende aprimorar a gestão de segurança nas organizações.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Principal:

O objetivo principal desta pesquisa, é aprofundar a utilização da ergonomia, de modelagens, conceituações operantes, e dos conceitos tradicionais da gestão da segurança, para propor uma capacitação orientada, que possa contribuir na prevenção e minimização dos eventos negativos, e que aprimore a gestão de segurança em organizações.

1.4.2 Objetivos Secundários:

Propor modelos, princípios, conceituação operante e uma capacitação orientada, para aprimorar a Segurança nas organizações;

Avaliar os modelos e princípios nos estudos de casos;

Avaliar a capacitação da Abordagem da Segurança Proativa nas organizações.

1.5 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisando o tema da Gestão da Segurança, Riscos e Emergências para uma série de eventos negativos maiores e fatais, com o intuito de desenvolver o tema deste trabalho de doutorado, para aplicar em organizações, foi preciso selecionar as questões:

A primeira questão foi definição do que ia ser estudado, conforme descrito acima, a Gestão da Segurança, Riscos e Emergências para uma série de eventos negativos maiores e fatais, foi a escolha.

A segunda questão foi o critério de seleção de casos, o primeiro direcionamento foi de ser um grande evento negativo ou que tivesse pelo menos um evento fatal, bem documentado, e como segundo direcionamento, também foram selecionadas as unidades e setores da Fiocruz, devido o autor ser funcionário da Fiocruz, e ter o direcionamento de

aplicar o projeto de doutorado no seu local de trabalho, e também foram avaliadas instituições de pesquisa e organizações, em ambos os casos, as questões devem ser relevantes para a temática Gestão de Riscos.

1.6 ORIGINALIDADE

Na revisão da literatura realizada para esta pesquisa, nenhuma capacitação propondo utilização da ergonomia, e dos modelos, princípios e conceituação operante para o desenvolvimento da Abordagem da Segurança Proativa, riscos e emergências, como uma proposta para aprimorar a gestão da segurança em organizações em estudos de casos foi identificada, não foram encontradas revisões sistemáticas recentes da literatura abordando proposição semelhante.

Três artigos, sobre o assunto desta pesquisa, foram publicados (BARBOSA, 2020, 2023). O primeiro artigo: a Contribuição da Ergonomia para o Desenvolvimento da Gestão Proativa da Segurança dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz, é o artigo seminal, aonde são apresentados o início da estruturação da Abordagem da Segurança Proativa em um setor da Fiocruz, o segundo artigo: The Sociotechnical Construction of Risks, and Principles of the Proactive Approach to Safety, apresenta dois modelos da Abordagem da Segurança Proativa e a parametrização de acidentes maiores selecionados, no terceiro artigo: Training Assessment: Prevention of Major Accidents Through The Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE), se apresenta o framework e os três modelos da Abordagem da Segurança Proativa. a capacitação e a validação, se conclue que a Abordagem proposta pode ser um complemento as avaliações de risco tradicionais.

1.7 RELEVÂNCIA

O crescimento, sobrevivência e a continuidade da organização pode ser afetada por um evento negativo maior ou fatal, conforme apresentado neste trabalho, destacamos alguns estudos que tem sido desenvolvidos por pesquisadores nesta temática: Dechy (2011), Dekker (2006), Hollnagel (2020), Hopkins (2008), Kletz (1993), Le Coze (2013), Levenson (2020), Llory (2014), Pidgeon (2000), Perrow (1999), Rasmussen (2000), Reason (2016), Turner (1997) e Vaughan (1996), estes estudos necessitam ser reavaliados, novas propostas devem ser apresentadas, validadas e aprimoradas. As

questões relevantes para esta pesquisa serão apresentadas, na continuidade dos capítulos desta tese.

1.8 ESTRUTURA DA TESE

A tese é estruturada em seis capítulos.

O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura, a trajetória da pesquisa, que se iniciou em 2019, com aplicação em um estudo de caso na Fiocruz, os conceitos de cultura de segurança, acidente, incidente, a função segurança, a evolução dos métodos de avaliação de eventos negativos, um quadro referencial teórico do capítulo e a construção sociotécnica do risco.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia de avaliação da abordagem da segurança proativa, as modelagens propostas e o diagnóstico, que segue a análise ergonômica das questões “hard” e “soft”.

O capítulo 4 apresenta os estudos de casos da explosão do ônibus espacial Challenger, do acidente nuclear em Fukushima, da Refinaria Texas City e da explosão no Porto de Beirute, estes estudos são analisados e parametrizados através das modelagens da Abordagem da Segurança Proativa.

O capítulo 5 apresenta a Capacitação da Abordagem da Segurança Proativa, os destaques das reuniões com os profissionais que participaram do ciclo de estudos, da aplicação em empresas e da avaliação através do formulário da Capacitação Individual.

Conclusões e recomendações são apresentadas no capítulo 6.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresentaremos a revisão de literatura, através da trajetória da pesquisa, que data de 2019, a cultura de segurança, o acidente, o acidente de trabalho, o quase-acidente e o incidente, a função segurança, os métodos de avaliação de eventos negativos e a construção sociotécnica do risco.

2.1 TRAJETÓRIA DA PESQUISA

A trajetória da pesquisa teve início em 2019, com o desenvolvimento da fundamentação teórica e estrutura conceitual por meio de revisão bibliográfica, do tema Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Graves, em fontes acadêmicas, artigos, teses, relatórios de análise de acidentes de órgãos reguladores, reportagens de mídia, abordagem sociotécnica e assuntos relacionados, foram utilizados a base do Portal de periódicos da Capes e do Google Acadêmico, para a pesquisa bibliográfica. Esta pesquisa foi aplicada em um estudo de caso na Fiocruz, e foram desenvolvidos monografia e artigo sobre a “Contribuição da Ergonomia para o Desenvolvimento da Segurança Proativa, Riscos e Emergências de Resíduos de Produtos Perigosos na Fiocruz”, Barbosa (2020), neste momento da pesquisa foi desenvolvida a proposta de variáveis, fatores e modelos e framework da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (ASPRE). Dando continuidade a este trabalho para aprimorar a pesquisa, os estudos de caso de acidentes graves citados acima foram selecionados e parametrizados sob a perspectiva dos Modelos da Abordagem Sociotécnica Estruturada e da Dinâmica de Segurança Proativa, com o desenvolvimento da pesquisa verificou-se a necessidade de capacitar pessoas nas organizações para conhecer e apoiar ações de coleta de informações e planejamento de ações preventivas para prevenção de acidentes graves, e o curso online de gestão de riscos foi desenvolvido com 4 módulos, seguido de um curso de formação orientado, Barbosa (2022), individualmente e em grupos, que posteriormente através dos formulários de treinamento foram avaliados e elaboradas conclusões.

A figura a seguir mostra a trajetória de desenvolvimento, treinamento e avaliação da Abordagem de Segurança, Riscos e Emergências Proativas A figura abaixo apresenta a trajetória da pesquisa:

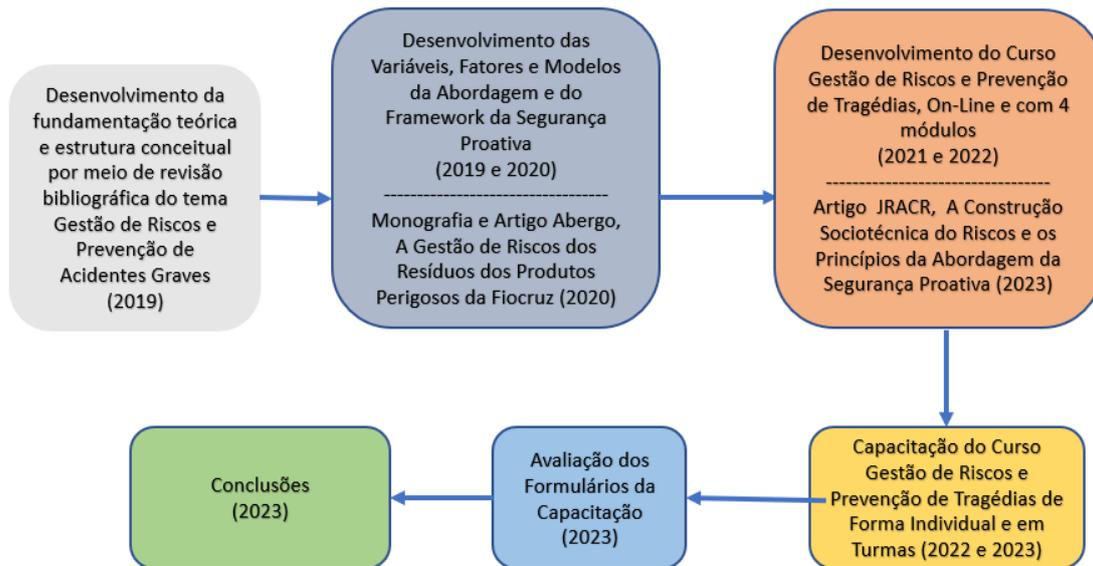


Figura 1 – Trajetória da Pesquisa. Elaboração própria.

2.2 CULTURA DE SEGURANÇA, ACIDENTE, ACIDENTE DE TRABALHO, QUASE-ACIDENTE E INCIDENTE

Segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrências de eventos que provocam danos ou perdas. (CARDELLA, 2012).

O termo cultura de segurança (GONÇALVES FILHO, 2011) foi conceituado pela primeira vez no relatório técnico sobre o acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia, na década de 1980, como sendo o:

“Conjunto de características e atitudes das organizações e dos indivíduos, que garante que a segurança de uma planta nuclear, pela sua importância, terá a maior prioridade”

Acidente segundo as normas BSI-OHSAS-18001 e BS-8800 é definido como: “evento indesejável que resulta em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos e outros prejuízos”.

A definição da norma NR-18 (Cadastro de Acidentes, ABNT, 1975) exemplifica as limitações das conceituações existentes. Tal norma define acidente de trabalho como “a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício físico do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão”.

Quase-Acidente, segundo as normas BS-8800 e BSI-OHSAS-18001, é definido como: “um evento não previsto que tinha potencial de gerar acidentes”. Essa definição visa incluir todas as ocorrências que não resultam em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos e outros prejuízos.

O termo “incidente” citado é definido como: “uma ocorrência insegura que surge do trabalho ou ao longo deste, em que não são gerados danos pessoais”. Este termo foi acrescido para incluir todas as ocorrências que geram apenas danos materiais e os quase-acidentes no foco de atuação das organizações.

2.3 FUNÇÃO SEGURANÇA

A Função Segurança pode ser desdobrada em duas funções auxiliares: riscos e as emergências. A primeira visa controlar fatores latentes e a segunda, as manifestações dos riscos em fatos reais.

Portanto, há duas formas complementares de ação: a preventiva e a corretiva. (CARDELLA, 2012)

As atividades de engenharia e infraestrutura são sistemas cercados por incertezas que resultam em vulnerabilidades que podem afetar estas prestações de atividades inviabilizando ou causando danos ou perdas a organização. As incertezas estão associadas à probabilidade de ocorrência das causas potenciais de acidentes denominadas de falhas latentes sendo que o insucesso é materializado pela ocorrência de acidentes. Os perigos (cenários potenciais) devem ser identificados, para que os riscos sejam avaliados e controlados para que sejam mantidos a níveis aceitáveis de forma a viabilizar a prestação de serviços. (MORAES, 2016)

A gestão de riscos consiste em identificar os cenários indesejáveis (perigos) para tomar decisões sobre as medidas de controles capazes de minimizar a vulnerabilidade da organização. A sistematização da identificação dos perigos, avaliação e controle dos riscos é um processo importante para o processo de tomada de decisão na organização.

A gestão de riscos inclui os fundamentos e valores da Gestão de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, Qualidade e Responsabilidade Social cujo objetivo principal é garantir os requisitos técnicos e legais para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes que possam impactar negativamente a organização.

As Emergências são a manifestação destes fatores em fatos reais. Os fatores de risco emergem do estado latente para desencadear o processo de produção de danos e perdas. Toda emergência é uma ocorrência anormal, pois o esperado e desejado é a ausência de emergências. São emergências os eventos perigosos sobre os quais os homens não têm nenhum controle como terremotos e furações. Também constituem situações de emergência os eventos perigosos decorrentes de atos de sabotagem.

O sistema de gestão de riscos irá atuar nas duas vertentes para minimizar a vulnerabilidade de uma operação reduzindo a probabilidade de ocorrência das causas e/ou implementar medidas para minimizar os efeitos de ocorrência indesejável. Intervir na ocorrência das causas demanda a implementação das medidas de controle. A intervenção na variável gravidade demanda elaborar planos de emergência/contingência consistentes visando o dimensionamento dos recursos para minimizar os impactos (efeitos negativos).

Reduzir a gradação de riscos envolve diversas limitações, entre elas, a dificuldade de entender e prever o comportamento humano (livre arbítrio, ações e atitudes individuais e coletivas) e suas limitações físicas e psicológicas (memória, raciocínio lógico, concentração, aspectos físicos e psicológicos).

As tomadas de decisão geralmente são cercadas de incerteza envolvendo a aleatoriedade dos fenômenos e/ou inter-relacioná-los previamente. Essas incertezas também estão associadas aos julgamentos subjetivos equivocados na implementação dos aspectos técnicos e legais, disponibilidade de tempo, confiabilidade dos equipamentos, entre outras.

A implementação de um sistema de gestão de riscos sistemática, possibilitará estabelecer ações que visem a prevenção, minimização e, ou mitigação dos acidentes e/ou minimização dos efeitos associados.

2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE EVENTOS NEGATIVOS

Serão apresentados neste capítulo as principais formas de avaliações de eventos negativos, nos aspectos históricos e as se destacam e influenciaram a construção da proposta dos modelos, framework e capacitação da Abordagem da Segurança Proativa, proposta nesta tese, para aprimorar a segurança das organizações, com foco na prevenção de acidentes maiores.

2.4.1 Evolução de métodos de avaliação de eventos negativos

Tradicionalmente nas análises dos eventos negativos e fatais a culpa, é direcionada para os trabalhadores, que são os elementos mais frágeis das cadeias de comando das empresas, e há pouca análise das atividades desempenhadas pelos trabalhadores, e seus desdobramentos em procedimentos e condições adequadas de trabalho, supervisão e gerenciamento das atividades, investimentos na manutenção das instalações, análise e adequações dos projetos, políticas da empresa, bônus remuneratórios da Direção e Gerências, exigências sociais, econômicas, análise da legislação aplicada a atividade dentre outras questões. Pesquisadores da gestão da segurança se debruçaram sobre este tema, nas últimas décadas, e apresentaram suas propostas de análise dos fatores que dão origem a estes eventos negativos.

Conforme Dechy (2011), podemos apresentar a evolução destes períodos:

- Período técnico até a década de 1970: a fonte dos problemas é vista como a tecnologia; a segurança foi baseada principalmente na confiabilidade técnica,

- Período de “erro humano” na década de oitenta: a fonte do problema é vista como a pessoa em particular os operadores após o acidente de Three Mile Island em 1979; permitiu melhorias nos domínios da interface homem-máquina, de desenho de procedimentos operacionais, de treinamento, entre outras atividades.

- Período sociotécnico nos anos noventa: Depois de Bhopal (1984), Challenger e Chernobyl(1986) a fonte do problema é vista como a interação entre o social e os subsistemas técnico subsistemas; Além disso, o conceito de “Cultura de Segurança” surgiu após o acidente de Chernobyl;

- Período de relacionamento interorganizacional a partir dos anos 2000: a fonte do problema é relações disfuncionais entre organizações, em particular com o papel de controle das autoridades, subcontratantes, concorrentes, outros departamentos dentro de uma organização.

Os resultados desta evolução são cumulativos, não exclusivos e nenhuma dessas dimensões devem ser negligenciados ao analisar um evento, pois todos fornecem informações úteis para o mundo da compreensão da dinâmica que originou o acidente.

Destacamos, teorias e pesquisas, relacionadas à análise de acidentes e gestão das organizações, que tem correlação com a história da Segurança, e também contribuem, com o trabalho apresentado nesta pesquisa :

De acordo com Hollnagel (2006) é preciso ter a etiologia dos acidentes, um estudo de possíveis causas ou origens de acidentes, também precisamos ter uma etiologia de segurança – mais especificamente do que é a segurança e de como ela pode estar em perigo. Isto é essencial para o trabalho de segurança do sistema em geral. No entanto, por razões que não são totalmente claras, falta um desenvolvimento. As percepções diferentes do fenômeno do acidente são o que na terminologia atual são chamados de modelos de acidentes. Acidente modelos parecem ter começado por um fator único relativamente a simples modelos, e desenvolvido via modelos de causalidade linear simples e complexos até os dias atuais modelos sistêmicos ou funcionais.

Greenwood e Woods, apresentaram em 1919 a teoria onde se propôs uma propensão individual de trabalhadores aos acidentes de trabalho, em 1931, Heinrich propôs outra teoria em que uma sequência de fatores podem ocasionar o acidente, em uma sequência linear de queda das peças de dominó, alinhadas lado a lado, em que a queda de uma peça, desencadeia a queda das outras peças do lado, em uma sequência linear de eventos, chamada de Teoria do Dominó. Trata-se de um modelo linear do tipo causa-efeito. Nesta teoria era defendido que seria possível evitar o acidente, mesmo após a queda da primeira peça do dominó, se fosse retirada uma das pedras da sequência. Heinrich afirma que cerca de 88% dos acidentes ocorridos se devem a atos inseguros, 10% a condições perigosas e 2% a situações fortuitas, esta perspectiva, continua sendo uma das teorias preponderantes na área de segurança nas organizações.

Teoria de Segurança do Trabalho: Dominó

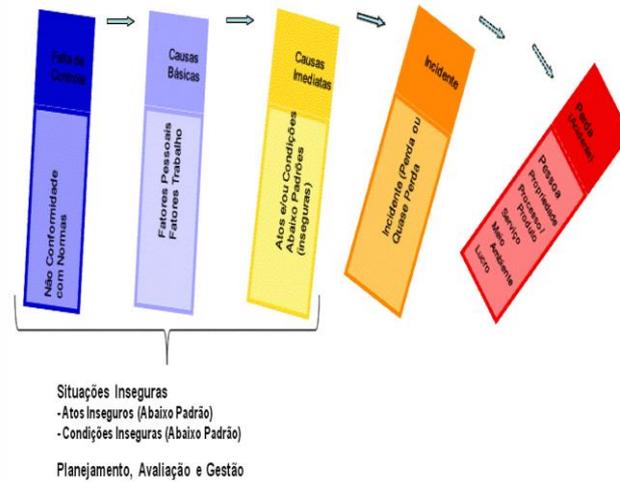


Figura 2 – Teoria do Dominó. Fonte:

<http://qssmanapratICA.blogspot.com/2010/12/piramide-de-acidentes-perda-efeito.html>

Turner (1978) analisou 84 acidentes e desastres em todos os setores, apresentando a idéia de que as interações sociais, técnicas e administrativas produzem sistematicamente desastres; e também desenvolveu o conceito da incubação de acidentes, com uma sequência de desenvolvimento de seis estágios:

1. Estado normal, crenças inicialmente aceitas sobre o mundo e os perigos. Normas de precaução em leis, códigos de prática ou costumes tradicionais.
2. Período de incubação, acúmulo de um conjunto de eventos despercebidos em desacordo com as crenças aceitas sobre os perigos e as normas para controlá-los.
3. Evento precipitante, se inicia o desastre, muda-se a percepção geral, surpresa e ocorrem distúrbios.
4. Escalada de eventos, as consequências tornam-se aparentes e ocorre o colapso.
5. Resgate e salvamento.
6. Reajuste cultural completo. Investigação. Crenças e normas de precaução são ajustadas para se adequar ao entendimento recém-adquirido do mundo (“isso nunca deve acontecer novamente”).

Perrow (1984), analisou acidentes de grandes dimensões, e que são um problema para a sociedade. De acordo com Perrow, as organizações de alto-risco, com sistemas tecnológicos complexos, possuem propriedades estruturais, que tornam estes acidentes de

grandes dimensões, impossíveis de prever e evitar. Por este motivo, nestes sistemas complexos, os acidentes são considerados eventos “normais”, e com esta base, nominou a teoria dos acidentes normais, onde conclui que estes acidentes irão se repetir, e sugeriu que alguns destes sistemas deveriam ser eliminados, devido aos riscos da ocorrência destes acidentes, se destaca nestes acidentes normais a interação de múltiplas falhas, cuja sequência operacional não é direta. A dificuldade em antecipar estas situações. deve-se ao número infinito de possíveis interações, entre falhas nos diversos componentes dos sistemas complexos.

O modelo de Reason (1997), conhecido como “Queijo Suíço” ou teoria das causas múltiplas, não defende uma causa única como desencadeadora de uma sequência de eventos que levaria ao acidente, mas combinações lineares de condições latentes e falhas ativas que constituem várias cadeias e, após ultrapassarem as barreiras de segurança pelo alinhamento de suas vulnerabilidades, culminam no acidente. Nesta teoria se destaca a influência da organização na ocorrência dos acidentes. Assim, as investigações devem procurar condições latentes que possam induzir a situações propícias as falhas ativas. Dessa forma, a prevenção mais efetiva deveria identificar perigos ou ameaças e gerenciar os riscos.

Queijo Suíço (James Reason)

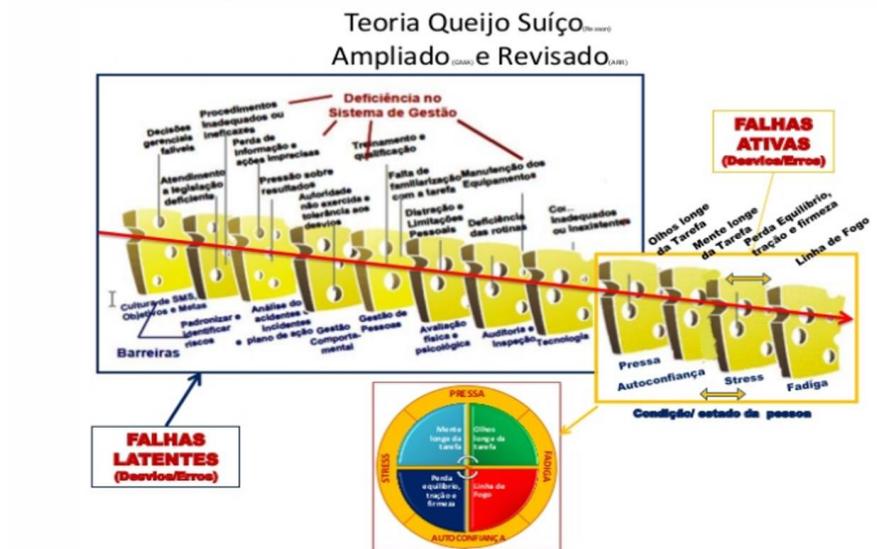


Figura 3 – Teoria do Queijo Suíço. Fonte:

<https://www.youtube.com/watch?v=Wlh7cHXUNXU>

Rasmussen (1997) desenvolveu o Accimap, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e

associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

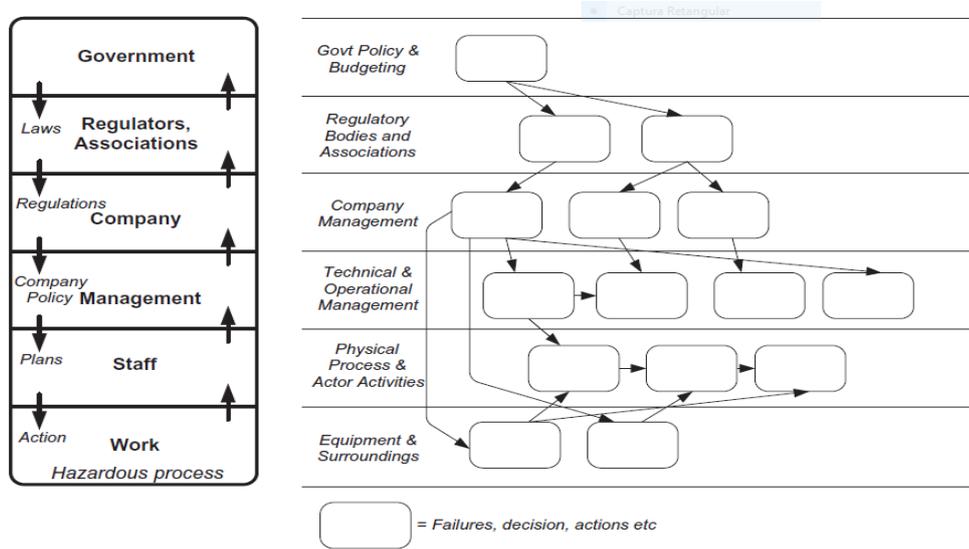


Figura 4 – Modelo Accimap. Fonte: <https://dragonaccimap.com/>

O modelo STAMP de Leveson (2004) baseia-se em níveis de controle do sistema sócio técnico. Segundo a teoria por trás do STAMP, os acidentes ocorrem devido à violação das condições em que o sistema foi projetado, para apoiar a identificação das violações é proposto uma taxonomia de falhas de controle.

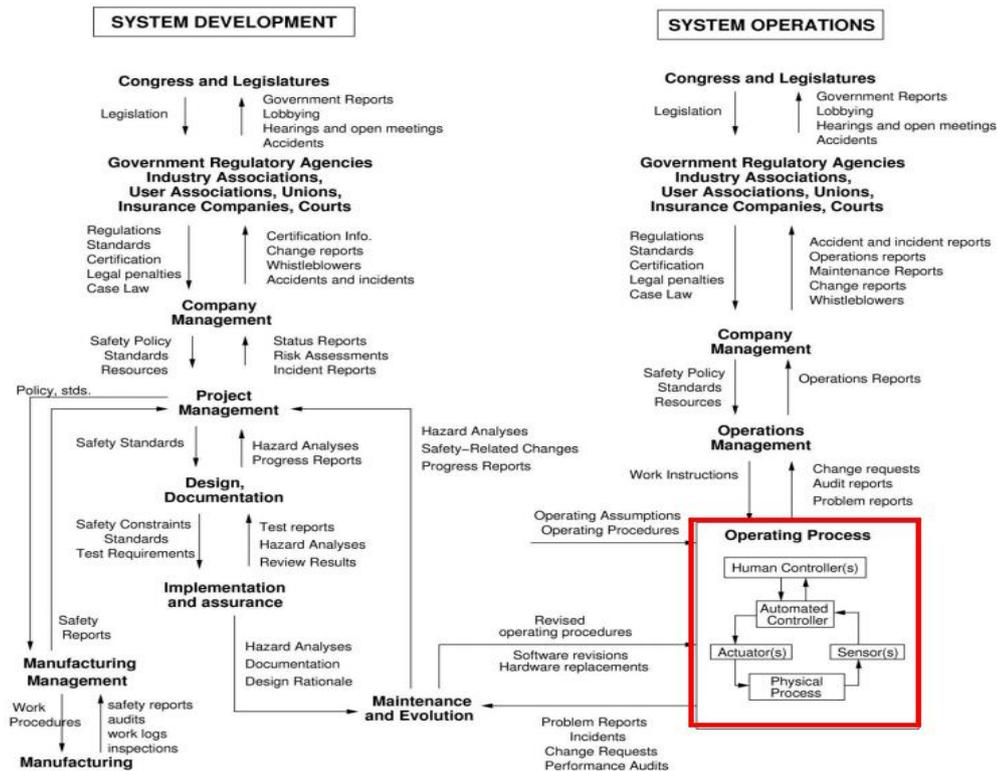


Figura 5 – Modelo STAMP. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/A-general-model-of-a-sociotechnical-safety-control-structure-in-STAMP-Leveson-2012_fig1_274399861

O FRAM, Hollnagel, (2004, 2012), é um método que tem por objetivo entender como os sistemas realmente funcionam e como a variabilidade se propaga entre as suas funções, visando a desenvolver sistemas mais resilientes.

O uso desse modelo pode identificar condições que podem conduzir aos acidentes em quatro etapas:

- Identificar e caracterizar as funções essenciais do sistema, por exemplo, com base nos seis conectores descritos;
- Caracterizar o potencial de variabilidade desses conectores;
- Definir a ressonância funcional com base nas dependências identificadas entre funções;
- Identificar barreiras para a variabilidade (fatores de redução) e especificar o monitoramento de desempenho requerido.

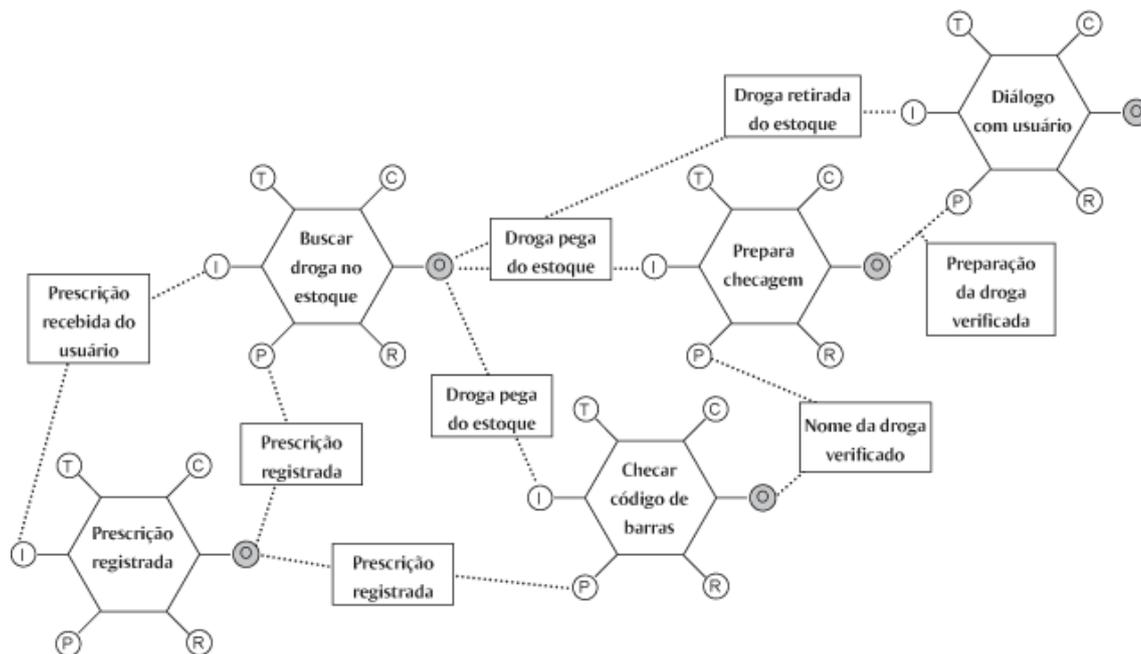


Figura 4 Rede FRAM para conexões esperadas de funções

Figura 6 – Método Fram. Fonte:

<https://www.scielo.br/j/rbso/a/HwXdpFjfnYdm7cRGhLqQWLC/abstract/?lang=pt>

A seguir o Quadro Referencial Teórico deste capítulo:

Autor	Ano	Contribuição para a Segurança	Espacial, Escola, Georreferenciada	Principais Contribuição para a Segurança Proativa
Greenwood e Woods	1919	Teoria sobre a existência de propensão individual dos trabalhadores, que procurou explicar a casualidade dos acidentes de trabalho,	Estados Unidos	Visão Histórica
Heinrich	1931	Teoria na qual o acidente tem origem em uma sequência linear de eventos, que ele chamou de Teoria do Dominó.	Estados Unidos	Início de uma análise mais técnica, e com base de eventos negativos
Turner	1978	Conceito da incubação de acidentes, e uma sequência	Inglaterra	Conceito da gestão dinâmica

		de desenvolvimento de seis estágios:		do risco, e com base em série de estudos de casos de eventos negativos maiores
Perrow	1984	Teoria do Acidente Normal	Estados Unidos	Construção Social do Risco, e que os acidentes são inevitáveis, pois alinhamento das suas causas é única e não repetível.
Reason	1997	Modelo do Queijo Suíço” ou teoria das causas múltiplas, não defende uma causa única como desencadeadora de uma sequência de eventos que levaria ao acidente, mas combinações lineares de condições latentes e falhas ativas que constituem várias cadeias e, após ultrapassarem as barreiras de segurança pelo alinhamento de suas vulnerabilidades, culminam no acidente.	Inglaterra, (discípulo de Rasmussen)	Evolução da Teoria do Dominó e conceitos de barreiras de segurança
Rasmussen	1997	Modelo Accimap, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais.	Dinamarca	Conceito dos níveis de atuação na gestão de riscos, que evolui para a proposta

				das variáveis exógenas e endógenas
Leveson	2004	A teoria do STAMP, é que os acidentes ocorrem devido à violação das condições em que o sistema foi projetado.	Estados Unidos	Evolução do Modelo Accimap
Hollnagel	2004	FRAM é um método que tem por objetivo entender como os sistemas realmente funcionam e como a variabilidade se propaga entre as suas funções, visando a desenvolver sistemas mais resilientes	Dinamarca (discípulo de Rasmussen)	Complexidade dos sistemas, mas é importante buscar a representação da complexidade, por isto apresento a proposta dos 3 modelos, princípios e Framework da Segurança Proativa

Tabela 1 – QRT de Modelos de Acidentes. Elaboração própria.

2.5 CONSTRUÇÃO SOCIOTÉCNICA DO RISCO

Deve-se aceitar que o risco é derivado da organização, através de seus processos decisórios do nível estratégico, tático e operacional, isso é, o risco é sócio tecnicamente construído, conforme Dechy (2011), Figueiredo (2018), Filho (2021), Hollnagel (2020), Hopkins (2008), , Le Coze (2013), Levenson (2020), Llory (2014), Pidgeon (2000), Perrow (1999), Rasmussen (2000), Reason (1997), Turner (1997) e Vaughan (1996).

E para avaliá-lo são necessários métodos adequados qualitativos, para a questão sociotécnica.

Deve-se ir além da análise dos fatores humanos e técnicos, do atendimento à legislação, e as boas práticas para aprimorar a gestão de riscos.

Estas questões são importantes e básicas para o entendimento da gestão de Riscos, e para a prevenção do Eventos Negativos Maiores e Fatais.

3 A METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS E O FRAMEWORK

A metodologia de avaliação da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências é a apreciação macro ergonômica, que consiste em um conjunto de visitas técnicas aos locais, ação conversacional com os funcionários e exame da documentação existente sobre os locais a serem avaliados, para isto, propomos a utilização do Framework da Segurança Proativa (figura abaixo), que é a evolução da proposta da apreciação ergonômica, apresentada em Barbosa 2020, e apresenta a Abordagem da Segurança Proativa, forma de tratamento de riscos e emergências, com a qual se pretende aprimorar a gestão de segurança nas organizações, e buscar a Prevenção de Acidentes Maiores.

O Framework abaixo, apresenta o fluxo da Segurança Proativa.

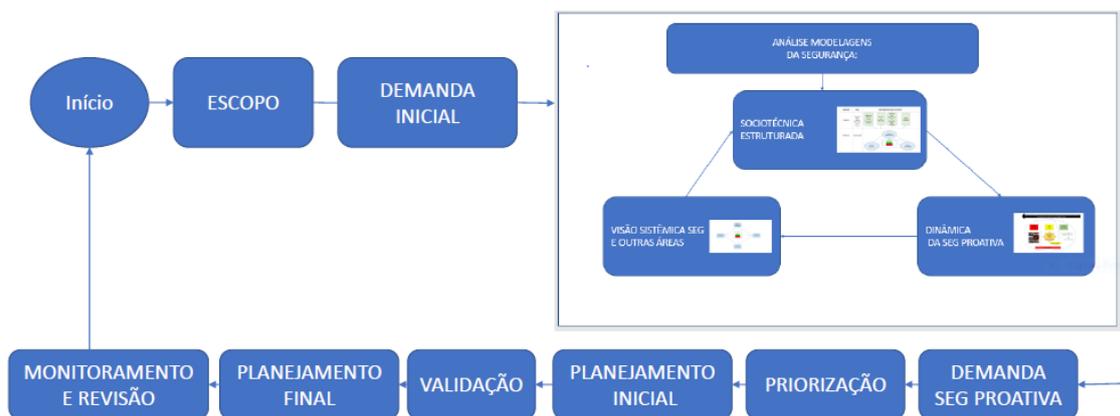


Figura 7 - Framework da Segurança Proativa. Elaboração própria.

Para se desenvolver o diagnóstico da organização foi utilizada como base a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que é um modelo metodológico que a partir do ponto de vista da atividade que busca compreender e correlacionar determinantes das situações de trabalho com suas consequências para o sistema de produção e para os trabalhadores (GUÉRIN, 2001), e que foi adaptada para o contexto de pesquisa da prevenção e minimização de eventos negativos maiores.

- Definição do Escopo: Organização, setor, atividade, local que será avaliado
- Demanda Inicial: oferta de situações de trabalho de riscos e emergências para a observação do analista, através dos problemas percebidos pelos gestores da empresa;

- **Análise das Modelagens de Segurança:** estudo feito pelo analista sobre os elementos da organização geral do trabalho na empresa, com aplicação de checklist e entrevistas específicas, para conhecê-la e iniciar o direcionamento para o setor que será foco da análise; através das modelagens:

- . Sociotécnica Estruturada;

- . Dinâmica da Segurança Proativa;

- . Visão Sistêmica da Segurança com as outras áreas

- **Demanda da Segurança Proativa, Riscos e Emergências:** as situações inicialmente apontadas podem ou não ser confirmadas e a demanda inicial será reconstruída, baseada nos aspectos observados pelo analista e relatados pelos trabalhadores.

- **Priorização:** direcionamento da análise para um(a) determinado(a) tarefa e/ou atividade e/ou posto de trabalho, buscando detalhes acerca do processo de trabalho e podendo utilizar diversas ferramentas;

- **Planejamento Inicial:** proposição elaborada pelo especialista baseada nos estudos prévios e análise dos processos de trabalho;

- **Validação e Restituição:** fase de aplicação do planejamento inicial, objetivando à legitimação do que foi proposto (validação) e o restabelecimento do tempo de dedicação à participação no estudo, bem como da segurança, do conforto e da eficiência no processo produtivo (restituição);

- **Planejamento Final:** explanação à empresa do trabalho executado;

- **Monitoramento e Revisão:** a finalidade do monitoramento e revisão é assegurar que os resultados planejados sejam atingidos, e se necessário, revisá-los.

3.1 Análise Modelagens de Segurança

Estudo sobre os elementos da organização geral do trabalho na organização, que tiveram como base o estudo de eventos negativos maiores e fatais apresentados em Barbosa, 2020 e 2022, com o intuito de conhecer e iniciar uma análise, conforme figura abaixo, através das modelagens.

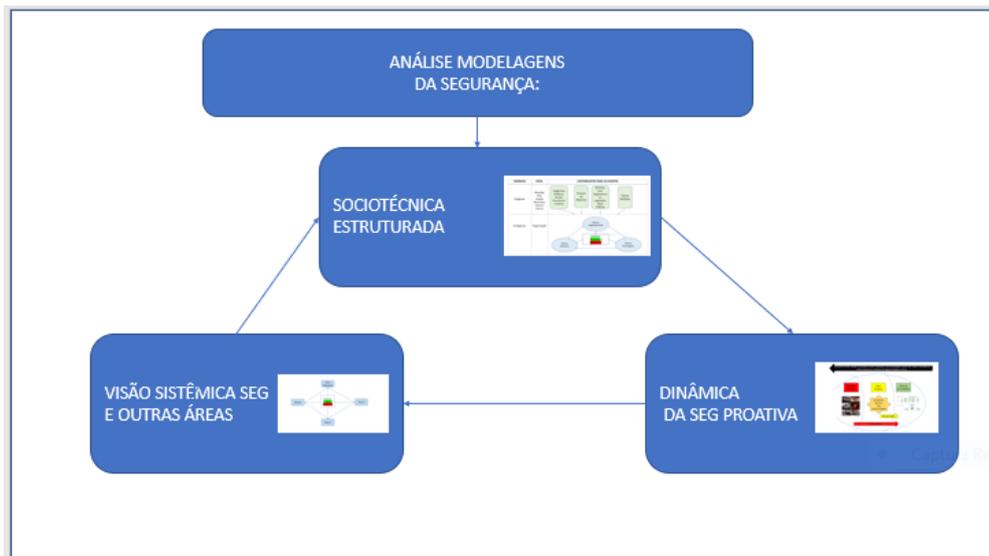


Figura 8 – Análise das Modelagens de Segurança. Elaboração própria.

3.1.1 Abordagem Sociotécnica Estrutural

A abordagem sociotécnica se divide em fatores organizacionais, humanos e tecnológicos, que defino como variáveis endógenas.

Como contribuição a esta proposta de abordagem sociotécnica, apresento; com base nos estudos de casos pesquisados para esta tese, eventos negativos maiores e fatais, no âmbito internacional, nacional e local, que serão apresentados nos capítulos 4 e 5; e o Modelo Accimap de Rasmussen (1997), a abordagem sociotécnica estruturada, aonde são inseridos nesta análise os contribuintes: as exigências sociais, econômicas e outras; as normas e legislação em níveis Mundial, do País, do Estado, do Município e de Setores, que defino como variáveis exógenas. Como resultado da interação entre as variáveis exógenas e endógenas ocorrerão eventos positivos e negativos, que serão apresentados na figura a seguir.

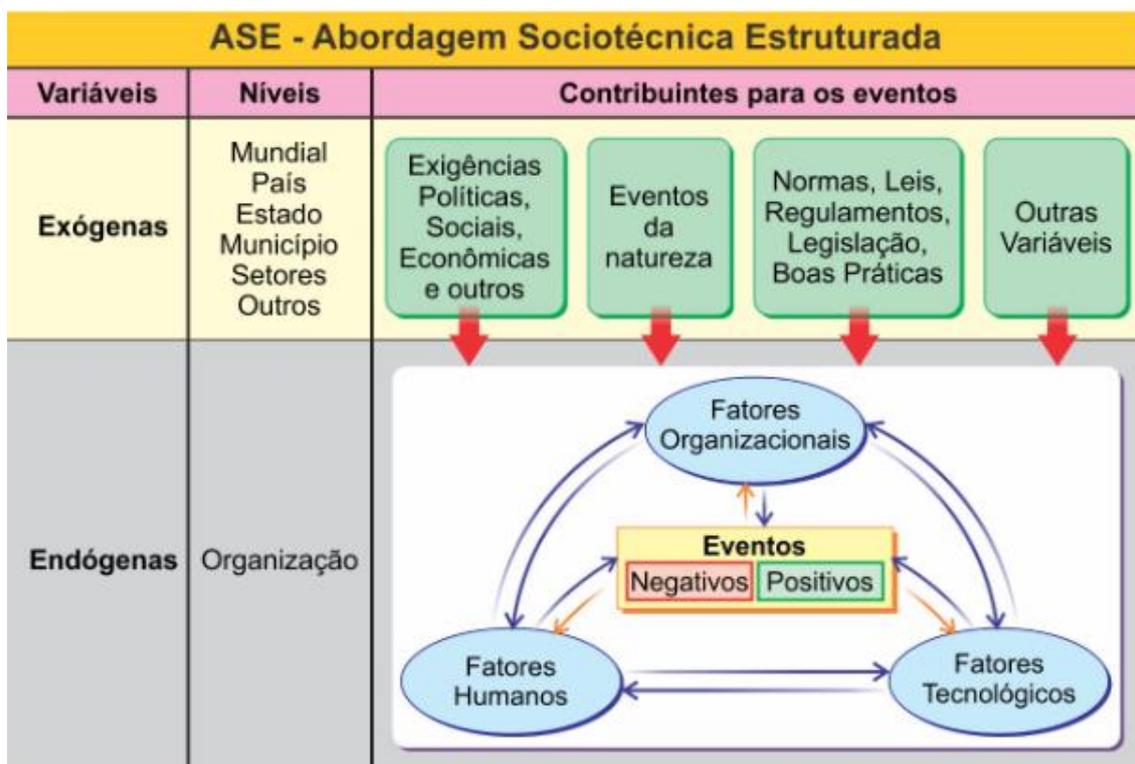


Figura 9 – Abordagem Sociotécnica Estrutural. Elaboração própria.

As Variáveis Exógenas são os contribuintes para o evento externos à organização, uma possível classificação de nível pode ser a nível Mundial, País, Estado, Município, Setores e outros, como exemplos podemos destacar as normas internacionais, nacionais, setoriais, estaduais, municipais de segurança, as exigências econômicas de recessão e de crescimento econômico, eventos da natureza, e outras variáveis, que não foram verificadas nos estudos de casos analisados, tais como terrorismo, sabotagem, roubo, vandalismos dentre outras.

As Variáveis Endógenas são os Fatores Organizacionais, Humanos e Tecnológicos.

Os Fatores Organizacionais estão relacionados as ações da Alta Administração, Conselho Administrativo, Direção, Alta Gerência e Assessoria/Staff, estas funções estão na instância corporativa, como exemplo de ações deste fator são: a definição de investimentos, procedimentos corporativos e as decisões que afetam a área de operações da organização, pressões por lucratividade, continuidade e descontinuidade do negócio.

Os Fatores Organizacionais são elementos constitutivos para as questões dos Fatores Humanos e Tecnológicos, uma adequada dos análise dos riscos e emergências da

organização, é de vital importância para a prevenção de eventos negativos maiores, e para o sucesso e continuidade das operações da Organização.

Os Fatores Humanos estão relacionados as ações dos técnicos, supervisores e média gerência, que atuam na operação da atividade da empresa; como um exemplo de um nível hierárquico podemos exemplificar o caso de um gerente de plataforma de petróleo, diretor de um site de uma mineradora e de um supervisor de uma linha de fabricação; casos relacionados a fadiga, stress e pressões por resultados são questões a serem analisadas neste fator.

Os Fatores Tecnológicos estão relacionados a toda infraestrutura para a operação da empresa, são as máquinas, equipamentos, softwares e instalações produtivas e de apoio; as falhas de equipamentos estão relacionadas neste fator.

Com base no texto apresentado anteriormente destaco o Primeiro Princípio da Abordagem da Segurança Proativa:

“Foco no Sistema Sociotécnico Estruturado e não no Erro Humano”.

A aplicação deste princípio pode ser verificada no modelo em questão apresentado aonde o Erro/Fator Humano deve ser analisado em conjunto com as outras variáveis e fatores.

3.1.2 Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança

Com o intuito de apresentar um modelo dinâmico para a Gestão da Segurança, propõem-se o modelo a seguir, como uma adaptação das fronteiras definidas por Rasmussen (1997), separando a atividade a ser analisada em três áreas:

- Área da Normalidade – local que a organização deve ser posicionar; ocorrência de não conformidades sem criticidade para um evento negativo maior ou fatal;

- Área de Perigo – ocorrência de não conformidades com criticidade para um evento negativo maior ou fatal, mas que ainda não levaram à organização ao acidente. Área de ação dos sistemas de gestão da empresa, deve-se buscar a normalidade, diagnósticos devem ser desenvolvidos para buscar as variáveis endógenas e exógenas, que podem ter levado a esta área perigosa, e através de planejamento, minimizar a possibilidade de reincidência destas questões.

- Área do Acidentes – aplicar os planos de emergência e mitigação, para buscar a volta à área de normalidade, tal qual no diagnóstico dos incidentes nos acidentes, deve-se buscar as variáveis endógenas e exógenas que podem ter levado ao incidente, e através de planejamento minimizar a possibilidade de reincidência dos acidentes.

O modelo nos apresenta, uma seta com aumento do risco, devido as pressões sociais, econômicas, por lucratividade, alcance das metas, concessão de bônus financeiros, aumento da carga de trabalho e outras, que ameacem os limites aceitáveis, para um seguro e bom desempenho das atividades, levando a organização aos incidentes e acidentes.



Figura 10 – Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança, Divisão de áreas de Normalidade, Perigo e Acidente a partir das Fronteiras por Rasmussen (1997) adaptado Washington. Elaboração própria.

Segundo Princípio da Abordagem da Segurança Proativa:

“Foco na Gestão Dinâmica da Segurança e não no Erro Humano”.

A aplicação deste princípio pode ser verificada no modelo em questão apresentado aonde o Erro/Fator Humano deve ser analisado em conjunto com a dinâmica do evento.

3.1.3 Modelo Sistêmico da Segurança com as outras Áreas da Organização

Com o intuito de aprimorar a Gestão da Organização para alcançar seus objetivos, prevenir e mitigar eventos negativos danosos a sua continuidade, é importante analisar,

como a gestão da segurança, se correlaciona, contribui e é impactada pelos outros sistemas de gestão da empresa, tais como:

- as áreas de projeto, operações, qualidade, ambiental, responsabilidade social, produtividade, lucratividade, governança, auditorias, medicina/saúde, ergonomia e outras áreas afins.

Estas áreas estão representadas nas estruturas da organização, nos níveis estratégicos, táticos e operacionais. Nos processos decisórios nestes níveis hierárquicos, as diversas óticas destas áreas influenciam nas decisões tomadas.

Ações e omissões deste processo decisório, influenciam e retroalimentam o sistema sociotécnico como um todo, levando aos eventos positivos negativos, conforme representado na figura abaixo, no sistema sociotécnico estruturado e modelo dinâmico da Segurança Proativa, representados nas figuras posteriores.

Na figura abaixo está representada a área da Segurança, e as demais áreas estão denominadas como A 2, A 3 e A N, que dependerá, de quais áreas serão avaliadas nestas interações.

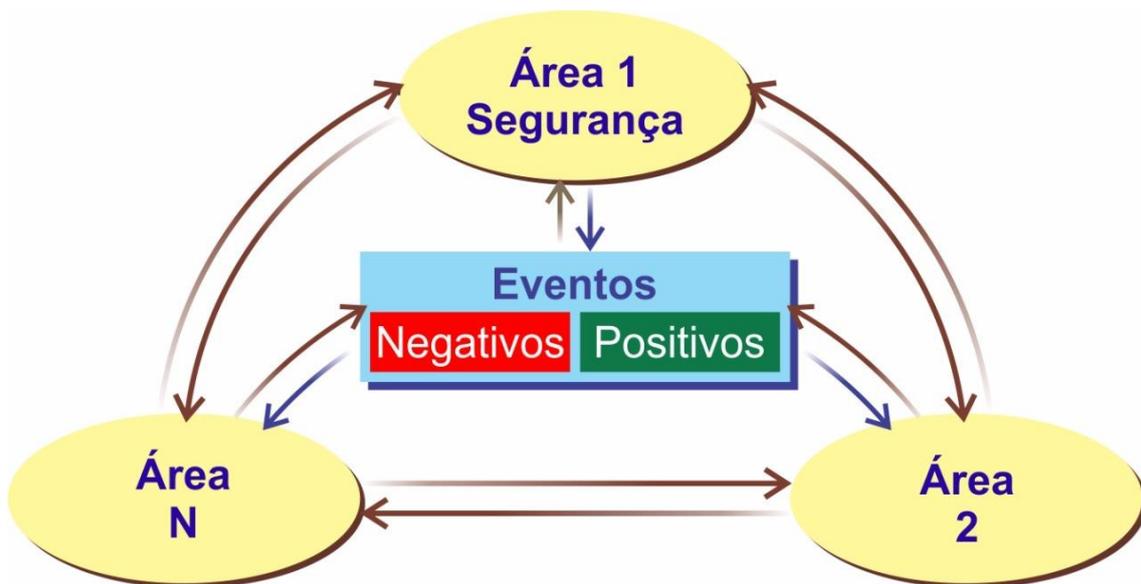


Figura 11 - Modelo Sistêmico da Segurança com as outras Áreas da Organização.
Elaboração própria.

Terceiro Princípio da Abordagem da Segurança Proativa:

“Foco no Modelo Sistêmico da Segurança com as outras Áreas da Organização e não no Erro Humano”.

A aplicação deste princípio pode ser verificada no modelo em questão apresentado aonde o Erro/Fator Humano deve ser analisado em conjunto com as outras áreas da Organização.

3.2 Diagnóstico da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências

Na análise ergonômica (VIDAL, 2003) utiliza-se de métodos e técnicas interacionais, ação conversacional, escuta às verbalizações espontâneas e provocadas, e aplicação de roteiros dinâmicos e de questionários, de métodos e técnicas observacionais, observações abertas e sistemáticas auxiliadas por filmagens e fotografias.

Em Barbosa (2020), a gestão da segurança normalmente utiliza as normas, checklists, procedimentos operacionais, legislações, e a gestão de riscos e emergências para analisarmos questões técnicas, que podemos chamar de “hard”. Para desenvolver a Segurança Proativa, Riscos e Emergências, esta análise “hard” é complementada com as questões “soft”, que são representadas pela Ergonomia e seus métodos de análise do trabalho.

Na abordagem “soft” nos ambientamos nas atividades dos colaboradores, nos diversos níveis - operacional, supervisão, gerencial e direção - para buscar as oportunidades de melhorias através da análise das atividades desempenhadas nos locais de trabalho por meio de entrevistas, filmagens, fotos e análises das atividades.

Nesta proposta, há a evolução do proposto em Barbosa (2020), agora com o framework proposto, as modelagens da abordagem sociotécnica estruturada, gestão dinâmica da segurança e sistêmica da área da segurança com as outras áreas da organização, e análises destas modelagens.

4 ESTUDOS DE CASOS DE GRANDES EVENTOS NEGATIVOS

Com base na pesquisa feita, foram selecionados os casos a seguir, que representam eventos negativos relevantes para a pesquisa e a capacitação da Abordagem da Segurança Proativa, os estudos de casos cobrem setores e atividades diversas, que podem facilitar o entendimento da proposta da Abordagem da Segurança Proativa e a capacitação proposta.

Com o intuito de cobrir lacunas de materiais científicos sobre estes estudos de casos, se buscou matérias de mídia para esta complementação.

4.1 ESTUDOS DE CASOS DE GRANDES EVENTOS NEGATIVOS DO EXTERIOR E FATAIS

A seguir apresentaremos os acidentes de Fukushima, Challenger, Refinaria Texas City e Porto de Beirute

4.1.1 ACIDENTE NUCLEAR EM FUKUSHIMA

4.1.1.1 O Acidente

Acidente nuclear de Fukushima foi um desastre nuclear ocorrido na Central Nuclear deste local em 11 de março de 2011, causado pelo derretimento de três dos seis reatores nucleares da usina.

4.1.1.2 Causas do Acidente e Desdobramentos

Um terremoto de 9,0 MW ocorreu às 14:46 de sexta-feira, 11 de março de 2011, com o epicentro perto de Honshu, a maior ilha do Japão.



Fig. 12 - Mapa mostrando o epicentro do terremoto e a posição das centrais nucleares afetadas. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_nuclear_de_Fukushima_I



Fig. 13 - O terremoto de 9 graus de magnitude destruiu prédios, como em Sukagawa na região de Fukushima. Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55943220>

Conforme Hollnaghel (2013), imediatamente após o terremoto, todos os reatores nucleares em operação na usina Fukushima três dos seis, foram desligados com sucesso, mas logo depois disso a energia externa foi perdida porque a linha elétrica entrou em curto, o quadro elétrico e o transformador desligaram de ordem, e uma torre de transmissão de energia foi derrubada pelo terremoto.

Após a perda do fornecimento externo de eletricidade, os geradores a diesel de reserva de emergência foram iniciados com sucesso, mas, aproximadamente cinquenta minutos após o terremoto, o tsunami atingiu a unidade, com a onda chegando a 14 a 15 m no perímetro da usina, as ondas superaram o paredão de 5,7 metros da usina. Como os geradores de reserva de emergência estavam localizados sob o solo, eles foram inundados com água do mar, equipamentos elétricos, bombas e tanques de combustível foram arrastados ou danificados, como resultado, a planta sofreu uma perda total de energia elétrica.



Fig. 14 -mar superou barreiras e invadiu cidades, arrastando carros e barcos. Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55943220>

A consequência imediata da perda de energia elétrica a energia foi derretimento do núcleo nos Reatores 1 2 e 3, que em por sua vez, causou a liberação maciça de materiais radioativos em o ambiente, dentro de alguns dias, os edifícios do reator dos Reatores 1, 3 e 4 explodiram porque o hidrogênio que foi produzido dentro dos vasos de pressão do reator vazou nos edifícios e explodiu.



Fig. 15 – Devastação pelo tsunami e Explosão em Fukushima. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_nuclear_de_Fukushima_I

A usina começou a liberar quantidades significativas de material radioativo em 12 de março, tornando-se o maior desastre nuclear desde o acidente nuclear de Chernobyl. A área tornou-se contaminada pela presença do material radioativo liberado sobre ela e tal exposição fez com que o local fosse irradiado continuamente.



Fig. 16 - Imagem aérea da usina de Fukushima Daiichi em 24 de março de 2011, um mês depois do tsunami. Fonte:

<https://brasil.elpais.com/internacional/2011-03-10/10-anos-de-fukushima-golpe-na-reputacao-de-uma-energia-em-retrocesso.html>

A Comissão de Investigação Independente do Acidente Nuclear de Fukushima considerou que o desastre nuclear foi "artificial" e que suas causas diretas eram todas previsíveis. O relatório também descobriu que a usina era incapaz de aguentar o terremoto e o tsunami. Dois funcionários da Tokyo Electric Power Company (TEPCO) morreram de ferimentos causados pelo terremoto e outros seis receberam exposição à radiação acima do limite aceitável para o longo de uma vida.



Fig. 17 – suposta vítima de contaminação radioativa é levada para centro de tratamento no Japão. Fonte:

<https://exame.com/ciencia/radiacao-pode-causar-mortes-por-cancer-no-japao/>

Um programa contínuo de limpeza intensiva para descontaminar as áreas afetadas e desmantelar a usina levará de 30 a 40 anos. Uma barreira no solo, construída na tentativa de evitar uma maior contaminação das águas subterrâneas, diminuiu a quantidade de água contaminada coletada. Em agosto de 2013, no entanto, uma enorme quantidade de água radioativa foi detectada. Houve contínuos vazamentos de água contaminada na usina e alguns no mar. Trabalhadores da fábrica estão a tentar reduzir os vazamentos através de algumas medidas, como a construção de muros subterrâneos químicos, mas eles ainda não têm melhorado significativamente a situação.



Fig. 18 - Funcionários da TEPCO retiram combustível nuclear de reator da usina nuclear de Fukushima. Fonte: <https://exame.com/mundo/onu-alerta-sobre-risco-de-cancer-em-fukushima/>

4.1.2 O CASO CHALLENGER

4.1.2.1 O Acidente

Em 1986, 73 segundos após o seu lançamento, o ônibus espacial Challenger explodiu, foi o primeiro acidente do programa com ônibus espaciais da NASA, todos os 7 astronautas faleceram. (VAUGHAN, 1996; REASON, 1997, 2016).



Figura 19 – Ônibus Espacial Challenger. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Challenger_\(%C3%B4nibus_espacial\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Challenger_(%C3%B4nibus_espacial))

4.1.2.2 Causas do Acidente e Desdobramentos

Depois de 6 adiamentos e com o alerta de que a temperatura estava abaixo do ideal para o lançamento, feitos pelos engenheiros da missão, e que estas as baixas temperaturas poderiam causar um acidente, a Nasa decidiu fazer o lançamento do Challenger.

Os anéis o-ring dos foguetes dos foguetes do ônibus espacial, se expandem e se contraem à medida em que a temperatura varia, e no dia do acidente, a temperatura no Centro Espacial da Nasa estava abaixo de zero, fazendo os anéis se contrair, e com esta contração, houve fuga de combustível dos foguetes, que ao encontrar uma fonte de calor, causou a explosão.

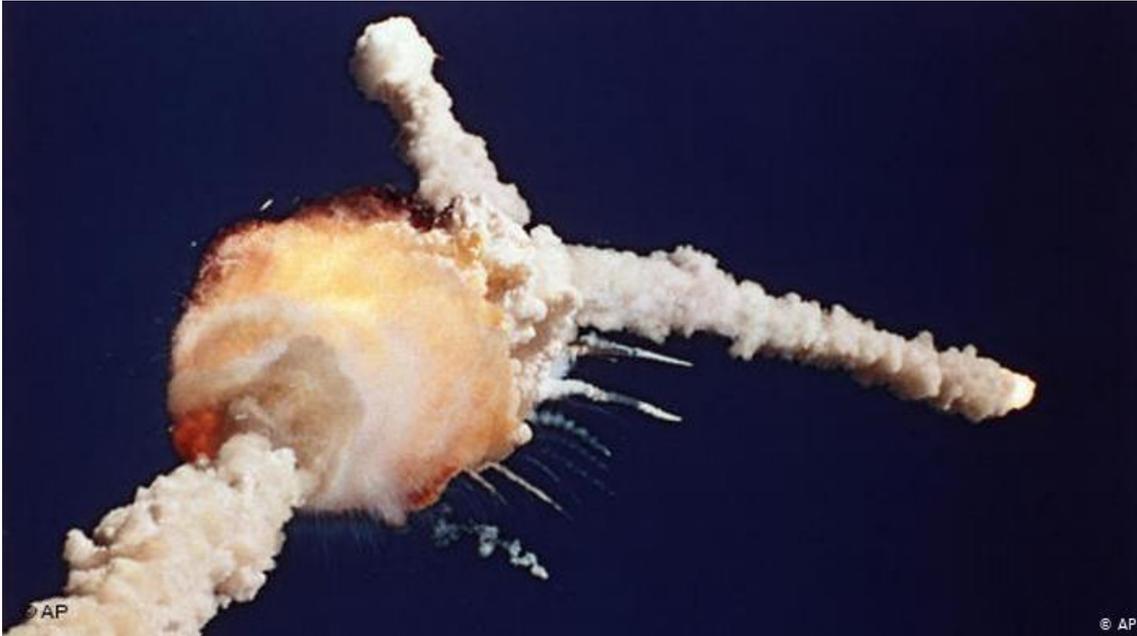


Figura 20 – Explosão do Challenger. Fonte: <https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/acidente-com-onibus-espacial-challenger-ha-30-anos-moldou-nova-geracao-de-espaconaves-29062022>

Chegou à conclusão de que os anéis o-ring dos foguetes propulsores de combustível sólido expandiam-se e se contraíam à medida que sua temperatura variava. No dia do acidente, a temperatura no Centro Espacial Kennedy estava abaixo de zero, o que fez com que os anéis se contraíssem. Com os anéis contraídos, houve escape de combustível dos foguetes, o que causou a explosão.

A questão da segurança dos anéis o-ring datam de 1977, quando engenheiros do Marshall Space Flight Center reportaram diversas vezes ao Gerente do Projeto dos foguetes propulsores (Solid Rocket Booster – SRB), George Hardy, que o projeto das juntas (O-rings) fornecidas pela Morton Thiokol era inaceitável. Hardy nunca encaminhou estes fatos para Thiokol, e os o-rings foram aceitos em 1980.

Ainda na fase de projeto do ônibus espacial, a McDonnell Douglas relatou que um “burnthrough” (escape de gases em combustão) próximas ao tanque de combustível resultariam em falha em que seria impossível abortar a missão. Os o-rings foram então classificados como Criticidade 1, significando que sua falha resultaria na destruição da aeronave.

Evidências de séria erosão nos o-rings foram verificadas já na segunda missão dos ônibus espaciais, com a nave Columbia, pelo Marshall Center. No entanto, contrariamente às normas da NASA, Marshall Center não reportou o fato à Alta Administração da NASA, mantendo o problema circunscrito à sua área técnica.

Em 1985, convencidos da potencialidade catastrófica do problema, Marshall Center e Thiokol iniciaram o reprojeto dos o-rings, mas não solicitaram a suspensão dos voos ou do uso dos o-rings. Trataram o problema como um risco aceitável.

A Gerência da Thiokol inicialmente apoiou a recomendação de seus engenheiros em recomendar o adiamento da partida da Challenger, mas em uma conversa telefônica com um gerente da NASA, este falou: “Pelo amor de Deus, Thiokol, quando você quer que a Challenger seja lançada em Abril?” (NPR, 2016). Os argumentos da NASA, aparentemente, seriam de que se um o-ring falhasse, havia o segundo o-ring. No entanto, as próprias normas da NASA definiam que para componentes de criticalidade 1, o segundo elemento deveria ser uma redundância para o caso de falhas não previsíveis, e não como back-up do elemento primário.



Figura 21 - Jay Greene, diretor da missão, em sua mesa de controle poucos momentos após a explosão. Fonte:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Challenger_\(%C3%B4nibus_espacial\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Challenger_(%C3%B4nibus_espacial))

4.1.3 O CASO DA REFINARIA TEXAS CITY



Figura 22 – Combate ao Incêndio na Refinaria Texas City. Fonte: <http://inspecaoequipto.blogspot.com/2013/05/caso-010-explosao-em-unidade-de.html>

4.1.3.1 O Acidente

No dia 23 de março de 2005, aconteceu, na refinaria de BP de Texas City, no Texas, uma catástrofe da história industrial americana. Explosões de vapores de hidrocarbonetos, seguidas de incêndios, fizeram 15 mortos e 180 feridos (HOPKINS, 2008; REASON 2016)

4.1.3.2 Causas do Acidente e Desdobramentos

As perdas financeiras se elevaram a 1,5 bilhões de dólares, 43.000 pessoas não puderam sair de casa. As construções foram danificadas em um perímetro de cerca de 1.200m em torno da refinaria. O acidente ocorreu durante a partida de uma unidade de isomerização (ISOM), depois de uma parada programada da instalação para operações de manutenção. Durante essa manobra, a torre de separação dos produtos de refino se encheu completamente, à revelia dos operadores, em razão, sobretudo, da pane dos indicadores de nível e dos alarmes. O excedente se derramou em um reservatório de esvaziamento, cujos dispositivos de descarga (da pressão) se abriram, dando lugar a um gêiser de líquido inflamável ao ar livre. O respiradouro de um balão de estouro, com uma concepção perigosa datando dos anos 1950, não estava equipado com a tocheira ou algum outro

dispositivo de neutralização. O líquido do gêiser se expandiu sobre o solo e evaporou. Os vapores produzidos se inflamaram ao contato de uma fonte de ignição (motor diesel de um veículo), o que produziu a explosão e incêndios. Todas as pessoas que morreram (15 no total) estavam no interior ou perto dos trailers temporários situados na proximidade da unidade ISOM.

No final dos anos 90, muitos movimentos de concentração (ou de fusão estratégica) foram operados na indústria petroleira ocidental, quando o barril se aproximava de 15 dólares e os lucros das companhias petrolíferas eram menores, sobretudo no refino. Em 1999, o grupo petroleiro americano Amoco fundiu-se com o grupo britânico British Petroleum (BP). A posse da refinaria de Texas City pela BP se traduziu pelo desmantelamento rápido da organização de segurança industrial da refinaria. As funções ligadas à segurança foram descentralizadas e a responsabilidade correspondente delegada à unidade de negócios de Houston-Sud, a direção regional da qual ela dependia, levando certamente a economias, mas também a “um gerenciamento de segurança enfraquecido que não prestava contas à direção da refinaria”, a uma perda de competências, de meios e de eficácia na área. Além do mais, em paralelo, a estratégia do grupo era aumentar a lucratividade (reduções de orçamento, etc.). Com o passar dos anos, as pressões de produção não cessaram de estar difusamente presentes, ou mesmo de aumentar drasticamente. Os orçamentos de investimento, de funcionamento e de manutenção, já reduzidos no tempo do Amoco, foram cortados mais intensamente e várias vezes depois da fusão da Amoco e da BP em 1999. Os sinais de degradação da segurança se multiplicaram (degradação do material, da instrumentação, numerosos incidentes) sem que as ações corretivas apropriadas fossem tomadas. Além disso, um acidente ocorrido numa outra refinaria pertencente à BP, em 2000, em Grangemouth, na Escócia, teria chamado a atenção para o agravamento dos perigos, mas a gerência de Texas City, que, havia sido informada, não tirou disso as lições.

Os cortes de orçamento continuaram, embora os sinais de alerta enviados pelos relatórios de inquéritos, as auditorias internas e externas e pelos numerosos incidentes, quase-acidentes e por acidentes, certamente de menor amplitude que aquele que nos preocupa. No início do ano 2004, a situação das instalações era tal que o responsável pela unidade de negócios da Houston-Sud encomendou um estudo à sociedade de consultores Telos para avaliar o estado das instalações da refinaria. O relatório da Telos (2005), baseado em questionários e entrevistas aprofundados, fornece um quadro particularmente

alarmante da situação. Ele confirmou a prevalência de pressões de produção e de pressões temporais sobre quaisquer outras considerações. Os pesquisadores jamais tinham visto uma situação material tão degradada, e um medo dos operadores de campo. Tal estado de degradação teria a necessidade de ações imediatas de envergadura, ao passo que, no início de 2005, a direção geral da BP exigia um novo esforço de redução de 25% no orçamento. No decorrer de uma reunião, em março do mesmo ano, o responsável pela unidade de negócios da Houston-Sud declarou que a refinaria tinha obtido em 2004 “a melhor lucratividade jamais ocorrida em sua história”, com um bilhão de dólares de lucro, “mais que todas as outras refinarias do sistema BP. A direção da usina se felicitou em razão desses resultados jamais atingidos, mas, seis dias mais tarde, ocorreu a explosão na Refinaria Texas City.

4.1.4 EXPLOSÃO NO PORTO DE BEIRUTE

4.1.4.1 O Acidente

No dia 04 de agosto do ano de 2020, próximo das 18:08 hs, uma explosão ocorreu na região portuária em Beirute, capital do Líbano, resultando mais de duzentas mortes, e mais de seis mil feridos. Horas após o evento, os noticiários já relatavam que a catástrofe havia ocorrido no Armazém 12, onde estavam estocadas 2,750 toneladas de nitrato de amônio puro.

4.1.4.2 Causas do Acidente e Desdobramentos

Na explosão no Porto de Beirute, as autoridades libanesas foram informadas do risco do armazenamento das 2,7 toneladas de Nitrato de Amônio, e não foram tomadas as medidas necessárias para a transferência deste material para um local adequado de armazenamento que poderia evitar esta tragédia. (HUMAN RIGHTS WATCH, 2021)



Figura 23 – Explosão no Porto de Beirute. Elaboração Própria.

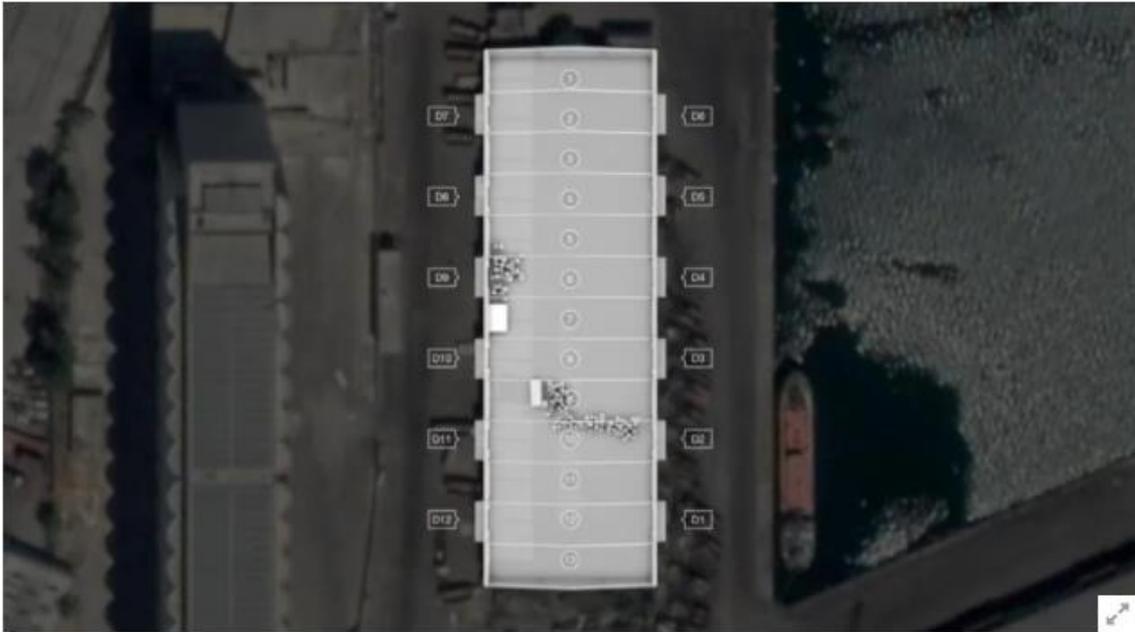
Desde 2014 até 2020 documentos foram apresentados às autoridades do Porto de Beirute, ao Primeiro Ministro e ao Presidente do Líbano, uma evidência do fator organizacional como precursor desta grande tragédia em que mais de 200 pessoas morreram e 6 mil ficaram feridas em uma explosão no porto de Beirute, no Líbano, que completou um ano em 04/08/2021.



Figura 24 – Explosão no Porto de Beirute. Fonte:

<https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast>

O armazenamento do nitrato de amônia, sem a devida segurança no porto durante anos, foi o que causou a explosão.



A reconstruction produced by Forensic Architecture using published photos and videos showing 243 bags of ammonium nitrate in bays 5, 6, 9, and 10. © 2020 Forensic Architecture

Figura 25 - Localização do Nitrato de Amônio no Porto de Beirute. Fonte: ONG Human Rights Watch



Pictures from inside Hangar 12

Figura 26 - Nitrato de Amônio no Porto de Beirute. Fonte: ONG Human Rights Watch



Large sacks labelled "NITROPRILL" purportedly containing ammonium nitrate and ostensibly stored in the warehouse at Beirut port; unnamed, undated source; closer view of the label (inset)

Figura 27 - Nitrato de Amônio no Porto de Beirute. Fonte: ONG Human Rights Watch

Ainda nenhum integrante de governo chegou a ser penalizado pela explosão.

A ONG Human Rights Watch (2021) acusa as autoridades libanesas de negligência criminosa. Em um relatório de 126 páginas, a entidade documentou as inúmeras violações por parte dos políticos e das instâncias de segurança do país na gestão desse depósito de materiais perigosos.

February 21, 2014

Customs official Colonel Joseph Skaf warns other customs officials that the *Rhosus* is "carrying highly dangerous and explosive Ammonium Nitrates that threaten public safety."

Skaf died in March 2017 in suspicious circumstances, leading some to believe he was assassinated. At least three other murders of people thought to have information about the ammonium nitrate or the August 4 explosion have also been reported.



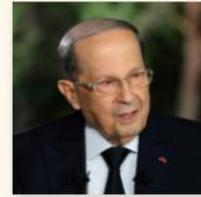
Colonel Joseph Skaf

Figura 28 - Documento alertando para o perigo de explosão. Fonte: ONG Human Rights Watch

July 20, 2020

State Security sends a report about the ammonium nitrate to the **president and the prime minister**, which reiterated the findings of Naddaf's investigation and warned that the ammonium nitrate **"could be used to make explosives as it is highly explosive and very flammable."** It excluded the warning in Naddaf's report that if the ammonium nitrate were to ignite, it would lead to **"a huge explosion with catastrophic consequences on the port of Beirut."**

It is unclear why it took almost six weeks between Naddaf's investigation being finalized and a report being sent to the president and prime minister.



President Michel Aoun



Figura 29 - Documento alertando para o perigo de explosão enviado para o Presidente e o Primeiro Ministro do Líbano. Fonte: ONG Human Rights Watch

4.2 PARAMETRIZAÇÃO E DESTAQUES, COM BASE NO FRAMEWORK DA SEGURANÇA PROATIVA, NOS ESTUDOS DE CASOS DO EXTERIOR

4.2.1.1 No caso de Fukushima:

As autoridades responsáveis pela Usina sabiam da possibilidade de ondas maiores, do que as projetadas para conter inundações da usina por ondas de tsunamis. Um estudo histórico revelou que um grande tsunami, ocorreu no meio do século IX, estimado em 869 DC, e que um pesquisador tinha feito uma forte recomendação para reforma da planta em 2006, mas a recomendação foi supostamente recusada pelo motivo, de que o tsunami foi hipotético, e porque a evidência reivindicada não foi aceita por especialistas do setor nuclear.

As recomendações do relatório da IAEA (2015) incluíram algumas, que abordam especificamente a questão do excesso de confiança:

- A avaliação dos riscos naturais precisa ser suficientemente conservadora. A consideração de dados principalmente históricos no estabelecimento da base de projeto de usinas nucleares não é suficiente para caracterizar os riscos de perigos naturais extremos. Mesmo quando dados abrangentes estão disponíveis, devido aos períodos de observação relativamente curtos, grandes incertezas permanecem na previsão de desastres naturais.

- A segurança das usinas nucleares precisa ser reavaliada periodicamente para considerar os avanços no conhecimento, e as ações corretivas necessárias ou medidas compensatórias precisam ser implementadas prontamente.

- Os programas de experiência operacional precisam incluir experiência de fontes nacionais e internacionais. As melhorias de segurança identificadas por meio de programas de experiência operacional precisam ser implementadas prontamente. O uso da experiência operacional precisa ser avaliado periodicamente e de forma independente.

Em relação a abordagem sociotécnica estruturada, se destaca:

As pressões econômicas em relação as necessidades de altos investimentos, para a adequação da altura dos muros, podem ter sido uma variável de destaque para esta e outras adequações.

Em relação a gestão dinâmica da segurança, se destaca:

A recomendação da adequação da altura do muro foi feita, faltou o planejamento e execução de ações para atender esta questão.

4.2.1.2 No caso da Challenger:

As pressões exercidas na Nasa da sociedade e governo, de 24 lançamentos por ano, não foi alcançada, pois não chegavam nem a 5 por ano. A fim de garantir que o seu orçamento, bilionário, fosse mantido, e quem sabe aumentado, pois apesar de ser reutilizável, a manutenção do ônibus espacial custava milhões de dólares a cada lançamento, foram questões preponderantes para a decisão errônea de autorizar o lançamento do ônibus espacial.

Após o acidente, a NASA ficou impedida de fazer novas missões, enquanto fazia estudos e adaptações de segurança. Demorando 3 anos para que fosse feito um novo lançamento, e somente 22 anos depois, enviou um civil para o espaço, não por um acaso, uma outra professora.

Em relação a abordagem sociotécnica estruturada, se destaca:

As pressões sociais e econômicas exercidas na NASA, pode ter sido uma variável de destaque, para efetivas a decisão do lançamento do foguete.

Em relação a gestão dinâmica da segurança, se destaca:

O alerta dado pelos engenheiros dos foguetes, mas não foi aceita em decisão da Direção da NASA e a empresa dos foguetes.

4.2.1.3 No caso da Refinaria Texas City

As pressões exercidas pela necessidade minimizar as das perdas dos lucros, levaram aos cortes dos orçamentos de investimento, de funcionamento e de manutenção, levando a degradação da segurança se multiplicaram (degradação do material, da instrumentação, numerosos incidentes) sem que as ações corretivas apropriadas fossem tomadas.

O acidente de Texas City nos ensina que a segurança não é um estado atingido de forma estável e definitiva, mas que processos de degradação podem se desenvolver, muitas vezes, à revelia dos responsáveis, ou, por vezes, por deliberação deles. A maior parte dos problemas de segurança que estavam na origem do acidente de 23 de março de 2005 eram problemas recorrentes que já tinham sido anteriormente identificados no curso de auditorias e investigações. Mesmo depois do acidente, acontecimentos graves (incêndios) continuaram a ocorrer durante o verão de 2005.

Em relação a abordagem sociotécnica estruturada, se destaca:

As pressões econômicas de busca da lucratividade na operação desta Refinaria, pode ter sido uma variável de destaque, as decisões que degeneraram os fatores organizacionais, técnicos e humanos.

Em relação a gestão dinâmica da segurança, se destaca:

Relatórios de auditorias e investigação foram encaminhados, mas a BP não atendeu as recomendações.

4.2.1.4 No caso da Explosão do Porto de Beirute

Neste caso houve inabilidade das autoridades libanesas em reconhecer o risco e fazer a transferência do nitrato de amônio para um armazém adequado.

Em todo o mundo, inúmeras incluindo grandes quantidades do mesmo fertilizante agrícola que detonou em Beirute começaram a aparecer: em Dakar, as autoridades encontraram 3.000 toneladas de nitrato de amônio em armazéns, em Chennai, funcionários do porto admitiram que estavam armazenando inseguramente 800 toneladas do produto químico, autoridades romenas descobriram quase 9.000 toneladas, incluindo

5.000 toneladas em um único armazém. A prevenção de desastres não depende apenas de impedir distribuidores armazenem e transportem indevidamente grandes quantidades de produtos perigosos, é importante verificar várias questões como supervisão, comunicação e manutenção preventiva.

Em relação a abordagem sociotécnica estruturada, se destaca:

A desorganização política e de gestão, pode ter sido uma variável de destaque, pela não efetivação da adequação do armazenamento adequado do Nitrato de Amônio.

Em relação a gestão dinâmica da segurança, se destaca:

O alerta foi feito as autoridades, mas não foram efetuadas as adequações necessárias.

5 CAPACITAÇÃO INICIAL E RESULTADOS PRELIMINARES DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS

Com o desenvolvimento da pesquisa se verificou a necessidade de se capacitar pessoas nas organizações, para tomar conhecimento e apoiar as ações de levantamento de informações e planejamento de ações preventivas para a prevenção de tragédias, e foi desenvolvida a capacitação do Curso Prevenir Tragédias, com este intuito.

A capacitação está hospedada no blog da Gestão Proativa criado pelo autor (BARBOSA, 2022), e está fundamentada nesta tese, com base na pesquisa desenvolvida sobre a teoria, estudos de casos no Brasil e no Exterior e exercícios, para prevenir e mitigar eventos negativos maiores e fatais.

Este blog tem como finalidade:

- Hospedar os módulos do Curso de Prevenir Tragédias – Treinamento da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências;

- Sensibilizar profissionais de organizações, estudantes, pessoas e organizações sobre a importância de prevenir tragédias/eventos negativos maiores e fatais, através de postagens diárias, sobre eventos negativos maiores e fatais, teoria de prevenir tragédias e assuntos correlatos.

Como resultados iniciais já obtivemos mais de 5000 sensibilizações de divulgação desta proposta, vide figura abaixo.

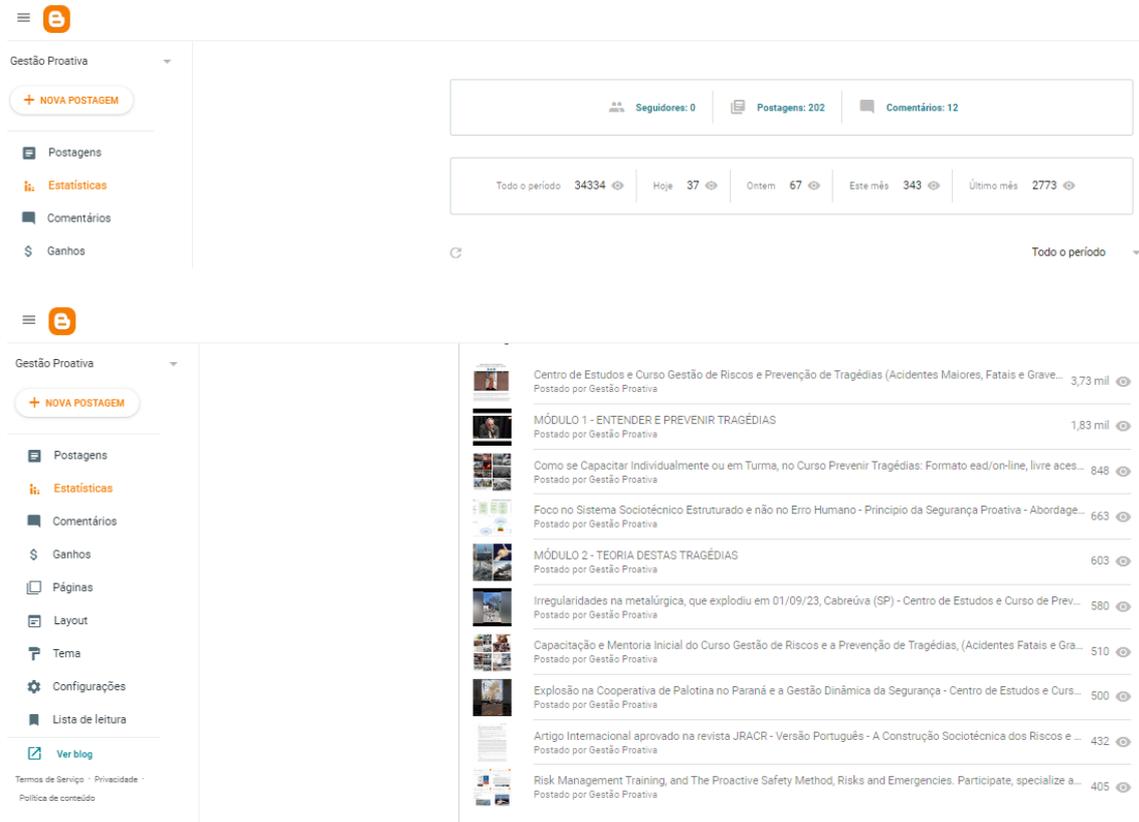


Figura 30 - Quantitativo de 34.344 acessos e sensibilizações e Publicações Mais Vistas

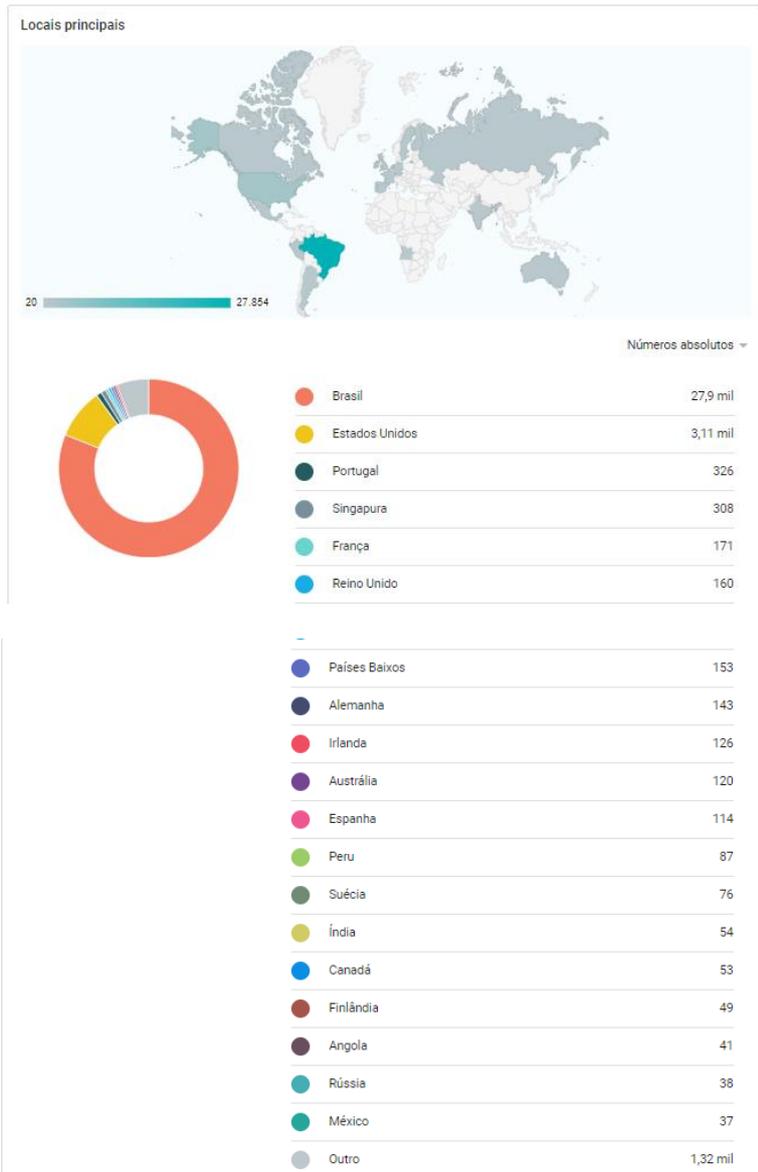


Figura 31 – Alcance das Publicações e Quantitativo no Brasil e Exterior

Também como forma de criar a sensibilização para a temática da Segurança Proativa, o autor publicou 21 artigos (vide apêndice 5) no jornal digital Norminha, de Segurança do Trabalho, de circulação semanal, uma coluna semanal “Prevenir Tragédias”, que apresenta a teoria, eventos negativos maiores e fatais e convida os leitores a fazer um ciclo de estudo de dois encontros de 2 horas, mais leitura de 3 módulos de teoria, Bronze, Prata e Ouro, com teoria e apresentação dos eventos negativos maiores e análise e lições aprendidas, visualização do vídeo de 11 minutos do resumo da proposta e acesso aos 4 módulos do curso.

Gestão Proativa: Profissional disponibiliza curso gratuito

EXPLOÇÃO DO PORTO DE BEIRUTE E CADASTRAMENTO PARA O CURSO ON-LINE PREVENIR TRAGÉDIAS: SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS

Norminha 679, 09/06/2022
Por Washington Barbosa
Este trabalho, é de parte das atividades, que desenvolvo no meu doutorado em Eng. de Produção da UFRJ, temática sobre Gestão de Riscos. Desenvolvi a Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências utilizando como bases: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outras áreas de conhecimento, métodos e ferramentas.

A minha base de dados referenciais como precursor desta grande tragédia em que mais de 200 pessoas morreram e 6 mil ficaram feridas em uma explosão no porto de Beirute, no Líbano, que completou um ano em 04/08/2021.

A explosão foi causada por nitrato de amônia que estava armazenado sem a devida segurança no porto durante anos.

Nenhum dirigente de governo chegou a ser penalizado pela explosão. A investigação parou de progredir depois que houve negociações em um único armazém. A prevenção de desastres não depende apenas de impedir distribuidores armazenem e transportem indevidamente grandes quantidades de produtos perigosos, é importante verificar várias questões como supervisão, comunicação e manutenção preventiva.

Esta avaliação abrange parcialmente as variáveis exógenas (vide Módulo 2 do curso da Segurança Proativa Riscos e Emergências, link ao final desta postagem, para maiores informações)



Washington Barbosa,
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando a MSc em Eng de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia. Servidor Público Federal da Fiocruz.

Figura 32 – Publicação Inicial na Revista Digital a Norminha

Página 02/12 - Norminha - Nº 681 - 23/06/2022 - ANO 14 - DESDE 18/08/2009 - Diretor Responsável: Maioli, WC - Comendador de Honra ao Mérito da SST - Registro Mtu 51/09860

PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Instituto de Engenharia de Trabalho, Ambiente e Msc em Eng de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fiocruz.
washingtonbarbosa@gmail.com

Teoria, o incêndio no Museu Histórico Nacional

Cadastramento para o curso online/EAD prevenir tragédias – MeSPRE, de 2 horas sem custos

Norminha 681, 23/06/2022
Caros(as),
Dando continuidade ao estudo de caso da semana passada, apresento, parte da teoria de prevenir tragédias e o incêndio do Museu Histórico Nacional.

Teoria de Prevenir Tragédias:

Problema
Por que os eventos negativos maiores e fatais acontecem, conforme apresentado anteriormente?
São eventos complexos, e que necessitam tanto de uma abordagem sócio técnica como uma conceitualização operante destes sistemas.
Verifica-se, conforme Liory (2014), por mais que sejam diversas as causas desses acidentes, todos eles têm uma dimensão organizacional, ou seja, as suas causas profundas devem ser buscadas acima de tudo na cultura da organização, e não na ocorrência de um acidente grave e as boas performances no cotidiano podem esconder uma questão importante, pois uma catástrofe pode estar prestes a acontecer.

Cultura de Segurança
Segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrências de eventos que provocam danos ou perdas.
O termo cultura de segurança foi conceituado pela primeira vez no relatório técnico sobre o acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia, na década de 1980, como sendo o:
"Conjunto de características e atitudes das organizações e dos indivíduos, que garante que a segurança de uma planta nuclear, pela sua importância, terá a maior prioridade"
Embora não exista consenso com relação ao conceito de cultura de segurança, há similaridade e convergência entre eles. Muitos aspectos presentes nos diferentes conceitos de cultura de segurança apresentados acima são comuns e podem ser agrupados da seguinte forma:
- Aspectos relacionados ao indivíduo: são os valores, crenças, atitudes e percepção dos indivíduos com relação à gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização é

- Aspectos relacionados ao trabalho: é o comportamento e ações do indivíduo com relação ao sistema de gestão da segurança do trabalho e aos riscos presentes no ambiente de trabalho.
- Aspectos relacionados à organização: são as práticas e estrutura da organização para dar suporte ao indivíduo e ao sistema de gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização tem.
Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

Incêndio do Museu Histórico Nacional, parte do caso do módulo 3, do curso on-line Prevenir Tragédias.
O incêndio que destruiu o Museu Nacional começou por volta das 19h30 do domingo, 2 de setembro de 2018, e só foi controlado no fim da madrugada de segunda-feira. A instituição que completou 200 anos em 2018 e foi residência de um rei e dois imperadores. A maior parte do acervo, de cerca de 20 milhões de itens, foi totalmente destruída. Fósseis, múmias, registros histó-

ricos e obras de arte viraram cinzas. Pedacos de documentos queimados foram parar em vários bairros da cidade.



Figura 1 do Incêndio do Museu Histórico Nacional
A Polícia Federal concluiu em 06/07/2020 o inquérito do incêndio no Museu Nacional e descartou "conduta omissiva" por parte dos gestores do espaço. O laudo pericial também atesta que não houve incêndio criminoso.
A perícia técnica-criminal da PF confirmou que o fogo começou no Auditório Raquette Pinto, que fica no 1º andar, próximo à entrada principal do Museu. O local do início do incêndio provável foi um dos aparelhos de ar-condicionado que fica no auditório do prédio de três andares. Segundo o perito Marco Antônio Isaac, especialista em eletrônica análises foram feitas nos três equipamentos de ar-condicionado que haviam na sala, foi identificado que havia o rompimento de um fio no aparelho que ficava mais próximo do palco do auditório, o rompimento do cabo é "típico de um evento de uma sobre corrente, uma corrente maior que o aparelho pode suportar sem queda do disjuntor", ou seja, houve um curto circuito no aparelho, enfatizou também que foi identificada falha na instalação do sistema de ar condicionado do auditório, um dos três equipamentos não possuía aterramento externo e não havia disjuntor individualizado para cada um dos três aparelhos.



Figura 2 do Incêndio do Museu Histórico Nacional
Mais informações no Módulo 3 do curso da Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).
importante ter modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).
Desenvolvi a Metodologia Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.
Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um e-mail, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o e-mail é: washingtonbarbosa@gmail.com
Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.
O treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.
Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então aguarde a sua, para começar mais cedo o curso.
Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.
Veja a possibilidade de cursar, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho. Link de acesso ao curso online da Segurança Proativa: <https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/prevenir-tragedias-apresentacao-da.html>

Saudações,
Washington Barbosa
N

Figura 33 – Exemplo da Coluna Semanal na Revista Digital a Norminha

No módulo 1 são apresentadas as principais questões da Capacitação Inicial para a prevenção das tragédias, e os 4 módulos da Capacitação, mais informações no link:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-1-gestao-de-riscos-e-o-metodo-da.html>

No módulo 2 é apresentada a teoria das tragédias, conforme apresentado no item 2.4, mais informações no link:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-2-gestao-de-riscos-e-o-metodo-da.html>

No módulo 3 são apresentados os estudos de casos no Brasil e no Exterior, mais informações no link:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-3-estudos-de-casos.html>

No módulo 4 são apresentados exercícios e atividades para prevenir e mitigar tragédias, mais informações no link:

<https://www.blogger.com/blog/post/edit/7555767555450586242/1284248964591541576>

De forma sintética, no treinamento consta com as perguntas iniciais e outras orientações:

Você gostaria de entender o porquê, como, onde, quando, e em que circunstâncias acontecem as tragédias, tais quais o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros eventos similares?

Gostaria de estudar, propor ações e estratégias para prevenir e mitigar estes tipos de eventos nas organizações, empresas, setores ou atividades?

A apresentação o curso pode ser consultado no anexo 1 – apresentação resumida dos conteúdos do curso e também em Barbosa, 2022.

As etapas do treinamento inicial da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências são as seguintes:

- Preenchimento do formulário de cadastro (ANEXO 1)

- Reunião de aproximadamente 1 hora, para detalhar e tirar dúvidas do inscrito e do professor e orientar próximas atividades (vídeo resumo da proposta da Segurança Proativa de 11 minutos hospedada no You Tube e envio dos Módulos Bronze, Prata e Ouro da teoria de prevenir tragédias, estes Módulos são retirados dos capítulos do texto desta tese (Introdução, Cultura de Segurança, Acidente, Função Segurança e Método de Avaliação de Eventos Negativos)

- O inscrito no curso é incluído no grupo de Whatsapp de profissionais da área de gestão de riscos, criado pelo autor, e diariamente, o inscrito no curso, recebe reportagens feitas pelo autor de análises de eventos negativos maiores e assuntos correlatos, postadas no Blog de Gestão Proativa, e repostadas neste grupo de Whatsapp.

- Após a leitura dos materiais indicados, há uma segunda reunião com duração de 1 hora, para tirar as dúvidas e fazer análise dos aprendizados (ANEXO 2) e entrega de um certificado (figura a seguir).

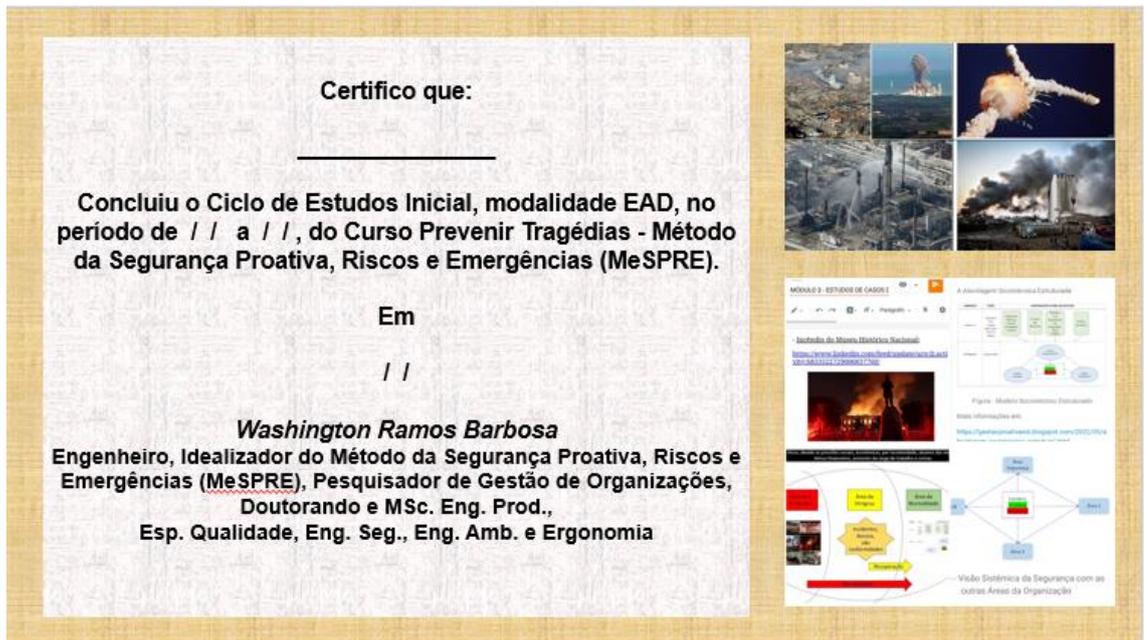


Figura 34 – Certificado de Conclusão do Ciclo de Estudos Inicial da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências.

5.1 DESTAQUES DA PRIMEIRA REUNIÃO DOS PROFISSIONAIS QUE PARTICIPARAM DO CICLO DE ESTUDOS

Foram capacitados centenas de profissionais, a seguir se apresenta, trechos de relatos de interesse e a importância da proposta da capacitação da Segurança Proativa, registrados, nos formulários de cadastro e pauta para da primeira reunião.

As capacitações foram desenvolvidas de forma individual, com profissionais se inscrevendo de forma livre através de divulgação da Capacitação no LinkedIn e em Grupos de Whatsapp de temática de Segurança do Trabalho.

Também foram ofertadas duas turmas de capacitação com a participação de alunos formados e em curso na pós graduação em engenharia de segurança do trabalho da UFF/LATEC, a primeira turma piloto foram ofertadas 10 vagas e na segunda 40 vagas, estas vagas também foram preenchidas com profissionais que se interessaram através da divulgação do curso no linkedin e nos grupos de whatsapp de engenharia de segurança, para a segunda turma de 40 alunos.

Foram feitas mais 9 capacitações em turmas, em formato de palestra e debates de 2 horas (1 apresentação) a 4 horas (2 apresentações) para um grupo de análise de riscos da expansão do Porto de Santos (grupo coordenado pelo CREA-SP), 2 para empresas do ramo do petróleo que se interessaram pela proposta, 1 turma de pós graduação em engenharia ambiental da UFRJ, 4 turmas do curso de pós graduação em Riscos em Seguros da Escola Nacional de Seguros (ENS), 1 turma de graduação em engenharia ambiental da UFRJ.

No total foram capacitadas 11 turmas na Segurança Proativa, estimo que em torno de 200 pessoas no formato de turmas, individualmente em torno de 50 pessoas, totalizando uma estimativa de 250 pessoas.

A seguir o perfil dos profissionais selecionados nesta fase.

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 49 anos, 20 anos de experiência profissional, gestor de QSMS de uma empresa multinacional de Petróleo – Eng A

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 35 anos, 12 anos de experiência profissional – Eng. B

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 71 anos, 45 anos de experiência profissional – Especialista em Emergências – Eng C

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 33 anos, 10 anos de experiência profissional – Eng D

Gestor de Projetos de Implantação da NR 12, 44 anos, 25 anos de experiência profissional – Eng E

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 39 anos, 18 anos de experiência profissional – Eng F

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 66 anos, 48 anos de experiência profissional – Eng G

Gestor de Segurança do Trabalho, 46 anos, 18 anos de experiência profissional –
Gestor H

Em relação a expectativa do curso sobre a temática de gestão de riscos e prevenir tragédias, se destacam as falas de rever, atualizar, aprender, aprimorar, integrar, aprofundar, buscar novos conhecimentos, se aprimorar com conhecimentos acadêmicos das novas visões da segurança, aplicar nos locais de trabalho e aumentar as capacidades da segurança.

Em relação aos principais fatores que as organizações sofrem e estão pressionadas de uma forma geral, e podem levar a um evento negativo maior, se destacam as contribuições, exigências de mercado dos acionistas, falha na fiscalização de entidades regulamentadoras, pressão no processo de produção, Brasil atrasado em questões de segurança do trabalho, questão econômica e trabalho emergencial para ontem.

Em relação o que achou das postagens da Segurança Proativa, o que mais te impactou, se destacam gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg, postagens da segurança proativa são importantes, você levanta a bola, cabem as pessoas absorverem as lições da postagem, estímulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise, prevenção de desastre é fantástico, Chamou atenção de forma mais macro, decisões estratégicas da Cia, Challenger acontece a fatalidade, tudo relaciona a estratégia, aonde está e aonde quer chegar.

5.2 DESTAQUES DE APLICAÇÃO EM EMPRESAS

Apresentação, por um participante do treinamento e Gerente de Segurança Empresa Multinacional, Eng A, do ramo do petróleo, utilizando os casos do treinamento da Abordagem da Segurança Proativa em reunião de Diretoria, em 01/07/2002, de questões para a sensibilização para a Segurança Proativa,

Value Moment– Planning / Risks / Execution



CHALLENGER - 1986

The official investigation of the accident concluded that NASA was unwise because it knew that the rubber rings that sealed the rockets could shrink if exposed to temperatures below 11 °C



FUKUSHIMA - 2011

It was known that there was a probability of a tsunami of this magnitude, and so there was the recommendation for the renovation of the plant.

Value Moment– Planning / Risks / Execution



LEBAN PORT – 2020

Lebanese authorities had information on the storage of 2.7 tons of Ammonium Nitrate



BOEING 737 MAX - 2019

US authorities allowed Boeing 737 planes to continue operating even after a FAA report concluded that further accidents could occur if flaws in the aircraft's design were not corrected.

Figura 35 – Slides da apresentação de 01/07/2022

Desdobramentos do treinamento com o Gerente da área de segurança da organização:

- Seu material está abrindo a minha cabeça para outras linhas, outras correntes de pensamento, e isso me interessa muito. Acho que o SMS nas empresas está muito travado, como se os atuais programas fossem suficientes para eliminar/reduzir os desvios.

- Acho que mostrar casos impactantes faz com que as pessoas parem e pensem. Principalmente na indústria de petróleo, onde a probabilidade de grandes tragédias existe de forma concreta. Além disso, as empresas precisam para de olhar apenas para a segurança ocupacional (ruído, proteção das mãos, temperatura, etc.). Isso é importante, mas a segurança de processo é fundamental também.

Foram recebidos convites de empresas do ramo do petróleo para apresentar a Segurança Proativa, e foram feitas apresentações em 10/09/2022, na empresa X e 13/10/2022, na empresa Y, o perfil das pessoas presentes nas apresentações eram das áreas de gestão de riscos e segurança do trabalho.

No trabalho desenvolvido com a empresa X, se destaca o cronograma abaixo, apresentado na figura __ como uma proposta de implantação, além da reunião de apresentação da proposta no dia 10/09/2022, houve reuniões iniciais, com boas entrevistas com funcionários selecionados para o projeto.



Figura 36 – Cronograma Proposto de Implantação. Elaboração própria e empresa X

No trabalho desenvolvido com a empresa Y, o trabalho ainda se encontra nas fases iniciais de avaliação, abaixo, parte do email, destacando a proposta e a importância da mesma.

Empresa Y:

“Problema: Há muito tempo percebe-se na indústria esforços em entender e aplicar os conceitos de Fatores Humanos nos processos associados à Segurança do Trabalho e Segurança de Processo. Esse é um desafio para a indústria de óleo e gás, em que o próprio órgão regulador (ANP) possui limitações sobre o tema, tendo investido nos últimos anos recursos para o desenvolvimento de metodologias aderentes à realidade das nossas atividades. São inúmeras metodologias, porém, nenhuma específica para a indústria de óleo e gás e, ainda menos, para atividade onshore. Diante disso, essa proposta se baseia na promoção de um estudo para desenvolvimento de um Modelo de Segurança Proativa aderente a realidade da Empresa Y que auxilie na gestão de riscos (operacionais e ocupacionais), assim como, promova a cultura de segurança verticalmente e horizontalmente na empresa.

- **Proposta de solução:** Criação de um modelo de gestão em segurança proativa que forneça diversas ferramentas (procedimentos; modelos; métodos; etc.) que tangem: análises de riscos que considerem fatores endógenos e exógenos; análises de acidentes mais eficazes e estruturadas; respectivas lições aprendidas; capacitação em prevenção de grandes eventos; sistemática para mudança de cultura na “normalização dos desvios”; etc.

Esse modelo será baseado no Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), desenvolvido pelo Professor Washington, em que é primordial criar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, para a prevenção de novos eventos e implantação de uma cultura de segurança proativa em todas as camadas da empresa. O modelo abaixo (exemplo) apresenta, uma seta com aumento do risco, devido as pressões sociais, econômicas, por lucratividade, alcance das metas, concessão de bônus financeiros, aumento da carga de trabalho e outras, que ameacem os limites aceitáveis, para um seguro e bom desempenho das atividades, levando a organização aos incidentes e acidentes, a busca da normalidade é apresentada em duas setas de recuperação.

- Área da Normalidade – local que a organização deve ser posicionar;
- Área de Perigo – ocorrência de incidentes, desvios, não conformidades, que ainda não levaram à organização ao acidente. Área de ação dos sistemas de gestão da empresa, deve-se buscar a normalidade, diagnósticos devem ser desenvolvidos para buscar as variáveis endógenas e exógenas, que podem ter levado a esta área perigosa, e através de planejamento, recuperar a normalidade e minimizar a possibilidade de reincidência destas questões;
- Área do Acidentes – aplicar os planos de emergência e mitigação, para buscar a volta à área de normalidade, tal qual no diagnóstico dos incidentes nos acidentes, deve-se buscar as variáveis endógenas e exógenas que podem ter levado ao incidente, e através de planejamento, recuperar a normalidade e minimizar a possibilidade de reincidência dos acidentes.”

• **Problema:**
Há muito tempo percebe-se na indústria esforços em entender e aplicar os conceitos de Fatores Humanos nos processos associados à Segurança do Trabalho e Segurança de Processo. Esse é um desafio para a indústria de óleo e gás, em que o próprio órgão regulador (ANP) possui limitações sobre o tema, tendo investido nos últimos anos recursos para o desenvolvimento de metodologias aderentes à realidade das nossas atividades. São inúmeras metodologias, porém, nenhuma específica para a indústria de óleo e gás e, ainda menos, para atividade onshore.
Diante disso, essa proposta se baseia na promoção de um estudo para desenvolvimento de um Modelo de Segurança Proativa aderente a realidade de ORIGEM que auxilie na gestão de riscos (operacionais e ocupacionais), assim como, promova e cultura de segurança verticalmente e horizontalmente na empresa.

• **Proposta de solução (se tiver):**
Criação de um modelo de gestão em segurança proativa que forneça diversas ferramentas (procedimentos; modelos; métodos; etc.) que tangem: análises de riscos que considerem fatores endógenos e exógenos; análises de acidentes mais eficazes e estruturadas; respectivas lições aprendidas; capacitação em prevenção de grandes eventos; sistemática para mudança de cultura na “normalização dos desvios”; etc.
Esse modelo será baseado no Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), desenvolvido pelo Professor Washington, em que é primordial criar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, para a prevenção de novos eventos e implantação de uma cultura de segurança proativa em todas as camadas de empresa.
O modelo abaixo (exemplo) apresenta, uma seta com aumento do risco, devido as pressões sociais, econômicas, por lucratividade, alcance das metas, concessão de bônus financeiros, aumento da carga de trabalho e outras, que ameacem os limites aceitáveis, para um seguro e bom desempenho das atividades, levando a organização aos incidentes e acidentes, a busca da normalidade é apresentada em duas setas de recuperação.

- Área da Normalidade – local que a organização deve ser posicionar;
- Área de Perigo – ocorrência de incidentes, desvios, não conformidades, que ainda não levaram à organização ao acidente. Área de ação dos sistemas de gestão da empresa, deve-se buscar a normalidade, diagnósticos devem ser desenvolvidos para buscar as variáveis endógenas e exógenas, que podem ter levado a esta área perigosa, e através de planejamento, recuperar a normalidade e minimizar a possibilidade de reincidência destas questões;
- Área do Acidentes – aplicar os planos de emergência e mitigação, para buscar a volta à área de normalidade, tal qual no diagnóstico dos incidentes nos acidentes, deve-se buscar as variáveis endógenas e exógenas que podem ter levado ao incidente, e através de planejamento, recuperar a normalidade e minimizar a possibilidade de reincidência dos acidentes.

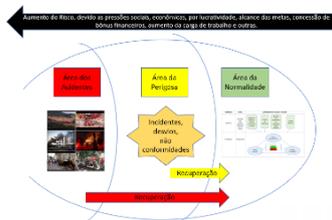


Figura – Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança, Divisão de áreas de Normalidade, Perigo e Acidentes a partir das Fronteiras por Rasmussen (1997) adaptado Washington.

Figura 37 – parte do email da Empresa Y. Elaboração da Empresa Y

Após a conclusão de ciclo de estudos iniciais é feita a proposta para dar continuidade aos estudos e aplicar o ciclo completo do Framework da Segurança Proativa Riscos e

Emergências, resultados deste ciclo aplicados em organizações serão detalhados no capítulo seguinte.

5.3 DESTAQUES DA AVALIAÇÃO ATRAVÉS DO FORMULÁRIO CAPACITAÇÃO INICIAL

A seguir o perfil dos profissionais selecionados nesta fase.

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 71 anos, 45 anos de experiência profissional

– Especialista em Emergências – Eng C

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 33 anos, 10 anos de experiência profissional

– Eng D

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 37 anos, 10 anos de experiência profissional

– Eng J

Engenheira de Segurança do Trabalho, 30 anos, 11 anos de experiência profissional

– Eng K

Engenheira de Segurança do Trabalho, 31 anos, 7 anos de experiência profissional

– Eng L

Análise das Perguntas:

1 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa, te ajudou a aprimorar a sua visão de segurança?

100 % responderam que concordam totalmente.

Destaques: Os módulos de trabalho nos convidam a pensar além do erro humano e causas proximais para entender os fatores por trás de grandes catástrofes. Esta abordagem permite explorar formas mais eficientes de prevenir acidentes, ao passo em que ela promove uma importante reflexão a respeito das variáveis exógenas e endógenas que tornam desastres possíveis. Soma, o escopo de risco é abrangente, olhar que pode ser complementar, não deixar escapar um detalhe para levar acidente, gatilho, pequeno ponto, abriu mais a percepção do risco como um todo, definição de baixa probabilidade, desperta que o risco sempre existe, o risco é esquecido, despertar para a possibilidade da tragédia, a gente esquece, como trabalho com glp na cia X, me deu uma percepção maior, aprimoramento de algumas atividades que fazíamos anteriormente, recebimento de glp via gasoduto da Reduc, operador de glp que faz este recebimento, era só um operador da cia e da gás, fecham as válvulas remotamente, depois do curso aumentou para mais três

operadores, todas as apresentações de safety case e toda discussão em sala de aula contribuíram para aprimorar a minha visão de segurança.

2 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa, atendeu a questão:

“Você gostaria de ENTENDER O PORQUÊ, COMO, ONDE, QUANDO, E EM QUE CIRCUNSTÂNCIAS ACONTECEM AS TRAGÉDIAS, tais quais o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros eventos similares?”

60% responderam que concordam totalmente, e 40% responderam que concordam

Destaques: Proposta da série de acidentes, essas características que levam ao acidente, ferramenta, pode ajudar, auditoria, não identificaram as causas que levaram ao acidente, auditoria não deve ser agradável do gerente; ampliou a visão de tragédia, de uma visão linear para uma visão mais ampla, com os estudos de caso. O que a negligência com eventos natural, pode causar, acidente de Fukushima; Forneceu uma visão sistêmica de como os acidentes são socialmente construídos por uma série de variáveis tanto intra quanto extra organizacionais; com as apresentações foi possível entender com detalhes o desmembramento de cada evento ocorrido como o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros.

3 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa atendeu a questão:

Gostaria de estudar para PROPOR AÇÕES E ESTRATÉGIAS, COM O INTUITO DE PREVENIR E MITIGAR ESTES TIPOS DE EVENTOS nas organizações, empresas, setores ou atividades?”

100 % responderam que concordam totalmente

Destaques: - A metodologia te apresenta esta proposta, é necessário maior integração entre as áreas, no trabalho; falta para implementar, como consultoria pode implementar, questão número 1, melhorou a percepção de risco, conhecimento vasto e deixou a mente aberta, ouvido aguçado, a proposição do modelo dinâmico de gestão é bastante intuitiva e facilmente aplicável como ferramenta inicial de embasamento teórico no contexto de qualquer organização que busque gerenciar seus riscos de forma adequada, todas as ferramentas aplicadas a ações e estratégias que visam a análise, e mitigação dos

riscos foram apresentadas de forma clara e objetiva direcionada a cada evento apresentado.

4 - O conjunto dos módulos propostos atendem a proposta?

60% responderam que concordam totalmente, e 40% responderam que concordam

Destaques:- São complementares, sugestão, citar, comparativo, no módulo ouro, os fatores que causaram este acidentes, tabela, casos e fatores, Parte que mais elucidou, importante estar presente os estudos de casos, A divisão dos módulos estabeleceu uma didática de fácil entendimento além de apresentar um conteúdo muito completo e objetivo.

5 - O conjunto dos módulos propostos precisam de aprimoramento?

60% responderam que discordam totalmente, 40% responderam que discordam m

Destaques:

Não precisa - Introduziu o modelo, excelente, para absorver experiência precisa de mais tempo. Aprendizado excelente, agregou muito, abriu a mente, gatilho dispara, começa a ver o mundo de forma diferente. Acredito que os módulos propostos estão suficientes.

6 - Consegue fazer uma analogia sobre os casos estudados, com a aplicação no seu local de trabalho, ou outras atividades?

80% responderam que concordam totalmente, e 20% responderam que concordam

Destaques: 2 ou 3 exemplos passou pela situação, armazenamento de líquido inflamável no meio da planta, era um projeto antigo. Consegue, não pode falar devido a compliance, situação Paquistão similar, a organização confia muito no ser humano, papeis, epis, depois o que aconteceu, com o modelo apresentado, hj consegue ver o acidente de outra forma. Item 1, e em outros itens. Cuidado com a mangueira de abastecimento, pode romper, já aconteceu o rompimento, em São Paulo, adotou o rádio com comunicação para abastecimento caminhão ultrasystem, se comunica com o caminhão com o operador do local, máximo 85 %, motorista e operador se comunicam. O Safety Case da “Queda de aviões” tem correlação com a atividade da empresa que atuou: mergulho raso e profundo. Inclusive há um mês atrás, nossos gerentes de QSMS, Mergulho e Ativos visitaram uma empresa aérea com o intuito de conhecer a gestão de

manutenção e absorver conceitos para as manutenções de equipamentos de mergulho. A ação contribuiu para o aprimoramento da ferramenta Bow-tie, que busca a gestão de riscos baseada na integridade de barreiras.

7 – Consegue ou conseguiu colocar em prática ou ter ideia de planejamento de ações, para aprimorar a Segurança em atividades, setores ou na organização?

80% responderam que concordam totalmente, e 20% responderam que concordam

Destaques: lições aprendidas, poço sem fundo, tem sempre estudar, ser mais abrangentes. Aqui na empresa que atuo, por ser uma empresa de atuação com uma atividade considerada uma das mais críticas do mundo: mergulho, todo o processo de planejamento de ações é muito bem fundamentado para que a segurança das atividades seja garantida ao máximo. Cada procedimento e instrução de trabalho são muito bem elaborados para que as atividades sejam realizadas com reduções de risco. Todas as ações aqui já implementadas passam por processo de controle de forma a garantir a eficácia das ações. A exemplo do procedimento, é realizada VCP (Verificação de Conformidade do Procedimento) a cada quinzena de embarque, que reforça a mitigação dos riscos de acidentes ou incidentes nas atividades de mergulho.

8 - Os estudos de casos apresentados e a bibliografia, ajudaram a você, atender a proposta da capacitação?

80% responderam que concordam totalmente, e 20% responderam que concordam

Destaques: bibliografia é o grande arrazoado para fazer sentido, Sugiro incluir a apresentação de alguns vídeos disponíveis no youtube durante o curso que relatam “What went wrong”, caso haja disponibilidade de carga horária, como estudo de caso e ilustração da cronologia sucessão de fatos que levam aos acidentes. Seguem alguns links:

<https://www.youtube.com/watch?v=5bgWMt8EUOE>

Case Piper Alpha

<https://www.youtube.com/watch?v=goSEyGNfiPM>

O curso conseguiu apresentar diversos *safety case* e em cada um deles foi possível identificar peculiaridades nas atividades e correlacionar quais ferramentas de SMS devem ser obrigatoriamente implementadas.

9 – Houve(ram) problema(s) que dificultou(ram) a proposta de capacitação?

100 % não houveram problemas

Destaques: Bem vinculado e atrelado ao escopo, soma para aumentar a qualidade do treinamento, como trabalhou na área facilitou, desde 2011, trabalhando com segurança.

10 - Outras questões que possam ajudar na proposta de capacitação?

80 % não houveram problemas e 20 % houve problemas

Destaque: O do quadro comparativo, direcionar melhor o pensamento, aluno tem que estar dentro do acidente, ver perfil das pessoas do curso, pessoa dentro da história que está apresentando.

A questão sugerida neste tópico já foi atendida.

11 – Alguma outra contribuição e/ou questão?

Destaque: Dificuldade dos eng de seg líder, como ter acesso a alta direção (sobrevivência da empresa, contratos), no quarto nível, como a segurança pode estar na discussão da alta direção, em conjunto com outros temas. Produção x manutenção – briga, anomalia, trocar cilindro, não vou parar, manutenção e segurança, sentimento EHS, autonomia, dar para o operador a autonomia do stop work. Ajudou bastante, como trabalha muito anos, fica acostumado, percepção melhorou. Nada a acrescentar, somente elogiar a iniciativa, disponibilidade e cordialidade. Além de desejar todo o sucesso no desenvolvimento deste excelente trabalho. Contribuição: Poder realizar mais um encontro, no total de 3 para que assim seja possível absorver todo o conteúdo apresentado.

5.4 AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO INICIAL

As avaliações positivas em todos os formulários de inscrição e a avaliação do curso de capacitação da Segurança Proativa, atingiram de forma igual os grupos de profissionais seniores e plenos, que participaram da capacitação. Estas avaliações positivas podem ter sido influenciadas, por avaliações favoráveis, devido a capacitação ter sido gratuita.

A capacitação proposta nesta tese, pode ser utilizada para atender diversos perfis de níveis de conhecimento, experiência profissional e acadêmica, na temática de Gestão de Riscos.

Para os níveis mais avançados e seniores de conhecimento nesta temática, a capacitação proposta, pode ser propícia para debates e reflexões.

Para os níveis plenos, a capacitação pode ser propícia para um aprofundamento dos conceitos e propostas apresentadas nesta tese.

Para os níveis júnior e estudantes, a capacitação pode propiciar uma base inicial de aprendizados para desenvolvimento na temática Gestão de Riscos.

6 CONCLUSÃO

Pelos casos apresentados de eventos negativos maiores e fatais, e das proposições apresentadas nesta tese, se sugere que as avaliações de risco tradicionais, necessitam de ser reavaliadas.

A avaliação das pressões exógenas e endógenas em organizações, no sistema sociotécnico estruturado, da gestão dinâmica da segurança e da visão sistêmica da segurança, nos forneceu uma maneira de identificar fatores contribuintes destes grandes acidentes. Nesse sentido, é um complemento para avaliações de risco tradicionais.

Na gestão de riscos é importante utilizar o princípio da precaução e medidas conservadoras, na dúvida reavaliar e utilizar a opinião dos especialistas, para evitar os grandes acidentes que foram descritos nos casos apresentados nesta tese.

Um processo decisório que prioriza o processo produtivo, atingimento de metas, questões financeiras, e coloca a Segurança em segundo plano, pode levar a eventos negativos maiores e fatais.

Em relação aos objetivos da pesquisa:

O objetivo principal desta pesquisa foi atingido, pois foi apresentado a contribuição da ergonomia, de modelagens, conceituações operantes, e dos conceitos tradicionais da gestão da segurança, e foi proposta uma capacitação orientada, que contribui na prevenção e minimização dos eventos negativos, e a aprimora a gestão de segurança em organizações.

Foram propostos modelos, princípios, conceituação operante e uma capacitação orientada, para aprimorar a Segurança nas organizações;

Foram avaliados os modelos e princípios nos estudos de casos;

Foi avaliada de forma positiva, a capacitação da Abordagem da Segurança Proativa, nas organizações, as questões solicitadas para a melhoria na capacitação foram implantadas.

A capacitação proposta nesta tese, pode ser utilizada para atender diversos perfis, para os seniores com conhecimento nesta temática, a capacitação proposta, pode ser propícia para debates e reflexões, para os níveis plenos, a capacitação pode ser propícia para um aprofundamento dos conceitos e propostas, para os níveis júnior e estudantes, a

capacitação pode propiciar uma base inicial de aprendizados para desenvolvimento na temática Gestão de Riscos.

Esta proposta apresenta limitações, devido ao quantitativo de estudos de casos estudados e apresentados, o tempo da pesquisa desenvolvida, o conhecimento técnico, experiência profissional e acadêmica apresentado neste estudo. Estas questões podem influenciar a proposta apresentada, mas estas restrições são uma base para aprimorar as pesquisas a serem desenvolvidas.

Em relação aos campos futuros de pesquisa, sugere-se:

- a aplicação da capacitação da Segurança Proativa em organizações, setores e serviços, para aprimorar os fatores, variáveis e sinais antecedentes relacionados aos eventos negativos maiores e fatais,

- propor um sistema de capacitação intermediária através de mentoria, avaliações e a aplicação da Segurança Proativa em uma organização, empresa, atividade e serviço, com atividades de trabalho de campo e leitura de materiais complementares; e de uma capacitação avançada através de mentoria e aplicação da Segurança Proativa em cursos e em organizações, com trabalho de campo e leitura de materiais complementares. A efetivação desta capacitação avançada, possibilitará habilitar multiplicadores que possam aplicar esta metodologia em organizações e empresas.

- criação de um Centro de Estudos Prevenir Tragédias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000: **Gestão de riscos – Princípio e diretrizes**, Rio de Janeiro, 2009.

ALMEIDA, I. M. DE. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio**. Faculdade de Saúde Pública - USP, 2001.

BARBOSA, W. R. **Contribuição da Ergonomia para o Desenvolvimento da Segurança Proativa, Riscos e Emergências dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz**. Congresso da ABERGO, 2020. Disponível em: www.even3.com.br/Anais/abergo2020/294483-CONTRIBUICAO-DA-ERGONOMIA-PARA-O-DESENVOLVIMENTO-DA-SEGURANCA-PROATIVA-RISCOS-E-EMERGENCIAS-DOS-RESIDUOS-DOS-PRO

_____, W. R. **Prevenção de Tragédias**. Blog Gestão Proativa. 2022. Disponível em: <<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>>

_____, W. R. **The Sociotechnical Construction of Risks, and Principles of the Proactive Approach to Safety**. Journal of Risk Analysis and Crisis Response, 2023.

_____, W. R. **TRAINING ASSESSMENT: PREVENTION OF MAJOR ACCIDENTS THROUGH THE APPROACH OF PROACTIVE SAFETY, RISKS, AND EMERGENCIES (APSRE)**. Revista Gestão e Secretariado, 2023.

BORGES, S. F. de S. B. **Integração de Métodos para Análise de Riscos em Projetos de Pesquisa Aeroespaciais**. São Paulo: São José dos Campos, 2019.

CARDELLA, Benedito. **Segurança do Trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas**. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, Ricardo José Matos de: **A Padronização Situada como resultante da Ação Ergonômica em sistemas complexos: Estudos de caso numa**

companhia aérea nacional a propósito da implantação de um treinamento CRM-LOFT. Tese de D.Sc. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

PERROW, Charles: **Normal accidents: living with high-risk technologies.** New Jersey: Princeton University Press, 1999.

NICOLAS DECHY et al. **Learning lessons from accidents with a human and organisational factors perspective: deficiencies and failures of operating experience feedback systems.** EUROSAFE Fórum, 2011.

DEKKER, S.W. **The Field Guide to Understanding Human Error.** Ashgate, 2006.

FERREIRA, R. de O. et al. **Contribuição do “Círculo de Stakeholders na Etapa de Comunicação e Consulta da ISO 31000 em uma Empresa do Setor de Energia,** 2013.

FIGUEIREDO, M.G., Alvarez, D., Adams, R.N. **O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais.** Caderno de Saúde Pública 34 (4), 1–12, 2018.

FILHO APG, Ferreira AMS, Ramos MF, Pinto ARAP. **Are we learning from disasters? Examining investigation reports from National government bodies.** Safety Science, 2021.

FNQ. **Fundação Nacional da Qualidade. Gestão de Risco,** 2014.

FURUTA, K. "Resilience engineering: A new horizon of systems safety". In: Ahn, J., Carson, C., Jensen, M. *et al.* (eds.), **Reflections on the Fukushima Daiichi Nuclear Accident: Toward Social-Scientific Literacy and Engineering Resilience,** Part V, chapter 24, New York, USA, Springer Open, 2015.

GREENWOOD, M. and WOODS, H.M. **The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents.** Industrial Fatigue Research Board, A Medical Research Committee, Report No. 4. Her Britannic Majesty's Stationary Office, London, 1919.

HALE, A. **Introduction: the goals of events analysis**. In: Hale, A. et al. (Eds.), *After the Event: From Accident to Organizational Learning*. Elsevier Limited. 1997.

Heinrich, H. **Industrial Accident Prevention**. McGraw-Hill, New York, 1931.

HENDRICK, H. W. **Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety, and quality of work life**. Palestra realizada na COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1993.

HOLLNAGEL, E. "Is safety a subject for science?", *Safety Science*, v. 67, pp. 21–24, Aug. 2011.

_____. **And what about Safety-III**. 2015. Available at: <https://safetysynthesis.com/safetysynthesis-facets/safety-i-and-safety-ii/and-what-about-safety-iii>

_____. **Barriers and accident prevention**. 1st. ed. Surrey, Ashgate, 2004.

_____. **FRAM - the Functional Resonance Analysis Method: Modeling complex socio-technical systems**. Farnham, Ashgate, 2012.

_____, FUJITA, Y. "The Fukushima disaster-systemic failures as the lack of resilience", *Nuclear Engineering and Technology*, v. 45, n. 1, pp. 13–20, Feb. 2013.

_____. **Safety-I and safety-II: The past and future of safety management**. 1st. ed. Surrey, Ashgate, 2014b.

_____. **Safety-II in Practice: Developing the Resilience Potentials**. 1st. ed. New York, Routledge, 2018.

_____. **The ETTO Principle - Efficiency-Thoroughness Trade-Off: Why things that go right sometimes go wrong**. 1. ed. Surrey, Ashgate, 2009.

_____, E., WEARS, R. L., BRAITHWAITE, J. **From Safety-I to Safety-II: A White Paper**. In: *The Resilient Health Care Net*. University of Southern Denmark, University of Florida, USA, Macquarie University, Australia, 2015. Available at: <https://www.england.nhs.uk/signuptosafety/wp-content/uploads/sites/16/2015/10/safety-1-safety-2-white-papr.pdf>

_____, WOODS, D., LEVESON, N. **Resilience Engineering: Concepts and Precepts**. 1st. ed. Burlington, Ashgate, 2006.

HOPKINS, A. **Counteracting the Cultural Causes of Disaster**. Journal of Contingencies and Crisis Management 7, 1999.

_____, A., 2005. **Safety, Culture and Risk : The organisational causes of disasters**, CCH, Sydney, Australia.

_____, A., 2008. **Failure to learn: the BP Texas City Refinery Disaster**. CCH, Sydney, Australia.

HUMAN RIGHTS WATCH. **“They Killed Us from the Inside”**. 2021. Disponível em: < <https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast>>

IBGC. **Guia de Orientação para Gerenciamento de Riscos Corporativos**, 2007.

IAEA. **The Fukushima Daiichi accident**, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2015.

KLETZ, T.A. **Lessons from Disaster – How Organisations have no Memory and Accidents Recur**. Institution of Chemical Engineers, Melksham, UK, 1993.

LE COZE, J.C. **Disasters and Organisations: From Lessons Learnt to Theorising**. *Saf.Sci.* 46 (1), 2008.

LEVESON N. **“A new accident model for engineering safer systems,”** *Saf. Sci.*, vol. 42, no. 4, pp. 237-270, Doi: 10.1016/S0925-7535(03)00047-X, 2004.

_____. **“Safety III: A Systems Approach to Safety and Resilience”**, MIT Engineering Systems Lab, Working paper, Jul. 2020. Available at: <http://sunnyday.mit.edu/safety-3.pdf>.

LLORY, Michel. **O acidente e a organização**/Michel Llory e René Montmayeul; Tradução de Marlene Machado Zica Vianna Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014.

MACHADO A., 2013. **Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes**, Sextante. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/gwritte/apresentao-abnt-nbr-iso-31000>>; Acesso em: 24 março. 2019.

MENDELEY, **Mendeley Desktop 1.19.8**: reference management software, 2020. Available at: <<https://www.mendeley.com/download-desktop-new/>>.

NPR. **Challenger Engineer Who Warned Of Shuttle Disaster Dies**. 2016. Available at: <https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2016/03/21/470870426/challenger-engineer-who-warned-of-shuttle-disaster-dies>

PIDGEON, N., O'Leary. M. **Man-Made Disasters: Why Technology and Organizations (Sometimes) Fail**. Saf. Sci. 34 (1–3), 15–30, 2000.

PERROW, C. **Normal accidents: Living with high-risk technologies**. New York: Basic Books, 1984.

_____. **Normal accidents: Living with high-risk technologies**. Princeton, Princeton University Press, 1999.

PORTO MFS. **Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar**. São Paulo: Kingraf, 2000.

QURESHI, Zahid H. **A Review of Accident Modelling Approaches for Complex Critical Sociotechnical Systems**, 2008.

RASMUSSEN, J., "Risk management in a dynamic society: A modelling problem", Safety Science, v. 27, n. 2–3, pp. 183–213, 1 nov. 1997.

REASON, J. **Managing the Risk of Organisational Accidents**. Ashgate, 1997.

_____, J. **Organizational Accidents Revisited**. CRC Press - Taylor & Francis Group, 2016.

TURNER, B. A. **Man-Made Disasters**, Wykeman, London, 1978.

_____. **Causes of Disaster: Sloppy Management**. British Journal of Management, 5, pp.215-219, 1994.

_____. B.A., Pidgeon, N.F. **Man-made Disasters**, 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, London, UK, 1997.

VAUGHAN, D. **The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture and Deviance at NASA**. University of Chicago Press, Chicago, 1996.

APENDICES

APENDICE 1 – TREINAMENTO

TREINAMENTO DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS

Importante apresentar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que facilitem a análise destas tragédias, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias – Abordagem Proativa de Segurança e Emergências.

Desenvolvi a Segurança Proativa, no meu Doutorado em Engenharia de Produção, em andamento, na UFRJ, com o intuito de Prevenir e Mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais. A Segurança Proativa complementa as avaliações de risco tradicionais, com a finalidade informada anteriormente. Utilizo como bases acadêmicas: a Ergonomia, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas. A minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no exterior e no Brasil. Esta base de dados está hospedada na internet, com acesso sem custos. Aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Você quer estudar incidentes, eventos negativos maiores e fatais? Mais informações a seguir.

CONSTRUÇÃO SOCIAL DO RISCO E TRAGÉDIAS - Você quer entender o porquê, como, onde, quando, em que circunstâncias acontecem as tragédias, tais quais o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros eventos similares?

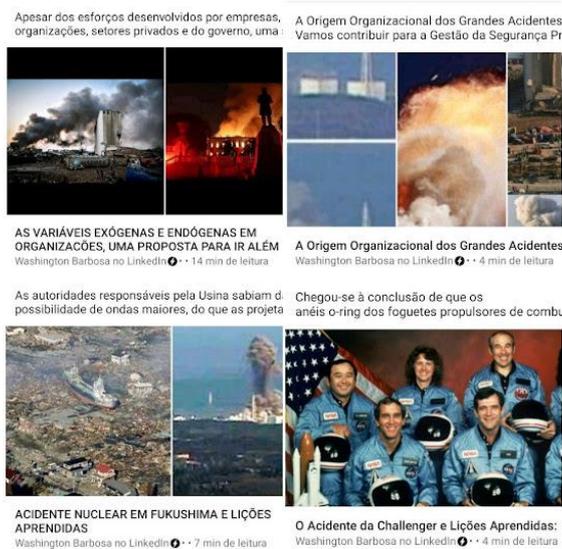


Figura 1 - Artigos de Washington Barbosa de Eventos Negativos Maiores no LinkedIn

O treinamento é composto de quatro módulos.

Módulo 1, ENTENDER E PREVENIR TRAGÉDIAS



Figura - Framework da Seg Proativa, Acidente de Columbia, Eventos Negativos Maiores, Abordagem Socio Técnica Adaptada Washington

ESTUDOS DE CASOS INTERNACIONAIS, NACIONAIS, SETORIAIS, EMPRESAS E OUTROS DESTAQUES

Alguns dos Estudos de Casos de Grandes Eventos Negativos, pois esta lista está em constantes atualizações:

Figura 2 - Módulo 1

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-1-gestao-de-riscos-e-o-metodo-da.html>

Neste link, você acessará mais informações da proposta, e os links dos demais módulos.

Módulo 2, TEORIA DESTAS TRAGÉDIAS

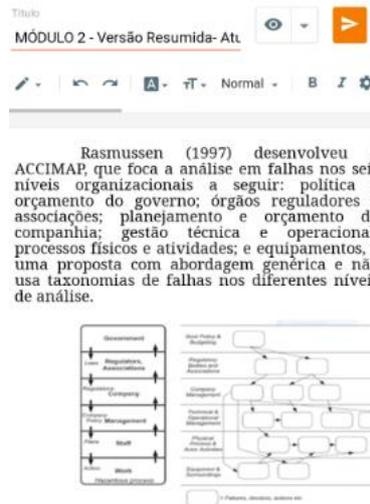


Figura – Modelo Accimap

Figura 3 - Módulo 2

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-2-gestao-de-riscos-e-o-metodo-da.html>

Módulo 3, ESTUDOS DE CASOS DESTAS TRAGÉDIAS

Título
MÓDULO 3 - ESTUDOS DE CASOS D

Brumadinho:



Figura - Rompimento da Barragem da Vale em Brumadinho

Rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, lições que deveriam ter sido aprendidas:

- A eficácia do sistema de drenagem deve ser aprimorada até que se obtenha o FS mínimo estabelecido em normas e regulamentos;
- Instrumentos de auscultação ou monitoramento (como piezômetros, indicadores de nível de água e inclinômetros) devem ser

Figura 4 - Módulo 3

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-3-estudos-de-casos.html>

Módulo 4, EXERCÍCIOS E ATIVIDADES, PARA ENTENDER E PREVENIR TRAGÉDIAS

Título
MÓDULO 4 - EXERCÍCIOS E ATIVIDA



Figura - Eventos Negativos Maiores, Fukushima Challenger e Explosão no Porto de Beirute

Com base nos casos indicados pelo seu orientador:

- apresente as variáveis exo e endógenas, exigências, legislação, boas práticas e os fatores que levaram aos eventos negativos maiores;

Figura 5 - Módulo 4

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-4-gestao-de-riscos-exercicios-e.html>

Construção Social do Risco, questão básica para a gestão de riscos, e para a prevenção de eventos negativos maiores e fatais, tema que pesquiso atualmente.

Deve-se aceitar que o risco é derivado da organização, pressupostos institucionais e processos; isso é, o risco é socialmente construído.

E para avaliá-lo são necessários métodos adequados qualitativos para a questão social.

Para aprimorar a gestão de riscos, deve-se ir além da análise dos fatores humanos e técnicos, do atendimento à legislação e as boas práticas, deve-se verificar também, se as pressões por produtividade, lucratividade, alcance de metas, concessão de bônus financeiros e outras questões, ameaçam os limites aceitáveis, para um seguro e bom desempenho das atividades.

Aproveito para agradecer as muitas colaborações e aos novos amigos que tenho feito neste trabalho e pesquisa em Gestão de Riscos. Com a ferramenta da Internet, este trabalho já foi divulgado para centenas de profissionais, os módulos deste treinamento, em dois meses já alcançou a marca de mais 1300 sensibilizações.

Veja o vídeo resumido da minha proposta da Segurança Proativa, Riscos e Emergências



Figura 6 - Vídeo do You Tube resumido sobre a Segurança Proativa

Acesse o vídeo em:

https://www.youtube.com/watch?v=3IZz_3P_JY8

Veja também as Modelagens da Segurança Proativa:

A Abordagem Sociotécnica Estruturada

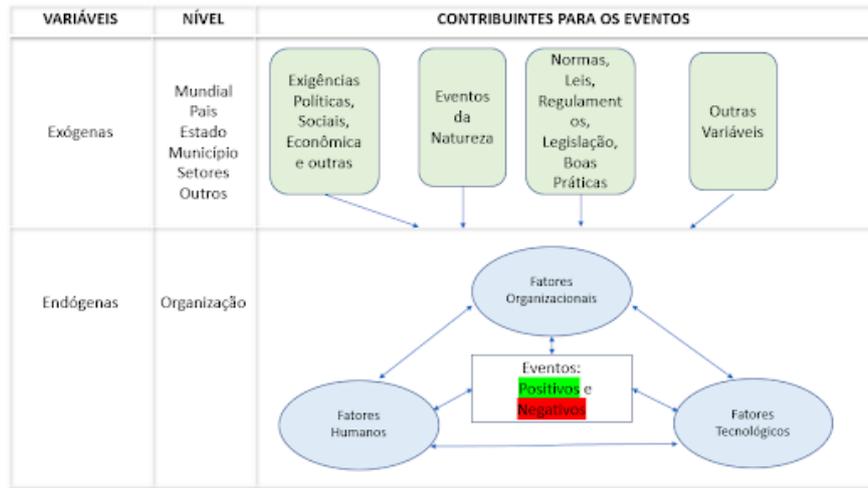


Figura 7 - Modelo Sociotécnico Estruturado

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/abordagem-sociotecnica-estrutural.html>

Gestão Dinâmica da Segurança Proativa:



Figura 8 - Modelo Dinâmico da Segurança Proativa

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-modelo-dinamico.html>

Visão Sistêmica da Área de Segurança com as outras Áreas

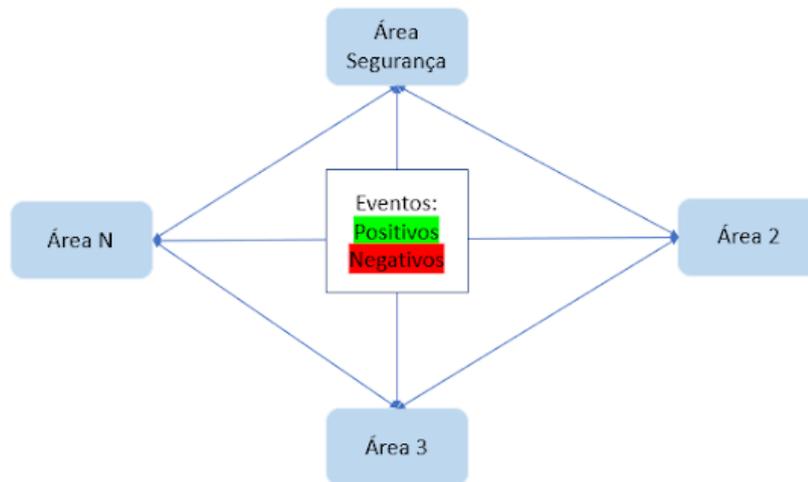


Figura 9 - Visão Sistêmica da Área de Segurança com as outras Áreas

Mais informações em:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/visao-sistematica-da-seguranca-com-as.html>

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um e-mail, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o e-mail é:

washington.fiocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

Para os profissionais da área de segurança do trabalho e com experiência profissional, o treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e compartilhar este trabalho.

Saudações,

Washington Barbosa

APENDICE 2 – CADASTRO E PAUTA DA PRIMEIRA REUNIÃO DE 1 HORA

Formulário de cadastro para o curso introdutório sobre a Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE)

Caro(a),

Gostaria de agradecer o seu cadastro, esta atividade irá me ajudar na pesquisa de doutorado, que conduzo sobre gestão de riscos na Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Ao preencher este formulário, você pode apresentar relatos breves, nas questões discursivas.

Saudações,

Washington Barbosa

Perguntas:

1 - Nome

R:

2 - Idade

R:

3 – Escolaridade (curso técnico, graduação, pós-graduação)

R:

4 - Experiência profissional (anos)

R:

5 - Experiência profissional e acadêmica em anos com a temática de Gestão de Riscos (anos), e já fez cursos sobre Gestão de Riscos

R:

6 - Local de trabalho atual e função

R:

7 - Locais de trabalho anteriores e funções (resumo)

R:

8 - Expectativas neste treinamento

R:

9 - Conhecimentos atuais, para prevenir e mitigar eventos negativos maiores?

R:

10 - Outras informações que possam ser relevantes para o treinamento

R:

Data:

E-mail de contato:

Como soube do curso Segurança Proativa, Riscos e Emergências:

Primeira Reunião de 1 Hora.

Reunião __/__/____ - __:__ horas

Pauta

- Agradecido pela sua participação, atividade do meu doutorado em eng de produção.

- Tempo 45 minutos? Acelerar, ou ter um tempo para saber as novidades.

- Ver se tem perguntas no formulário para esclarecer:

- Expectativa:

R:

- Quais os principais fatores que as organizações sofrem e estão pressionadas de uma forma geral, e podem levar a um evento negativo maior? (Demanda Inicial)

R:

- O que achou das postagens da Segurança Proativa, o que mais te impactou?

R:

- Já viu o vídeo do You Tube de 11 minutos, resumo, sobre a proposta da Segurança Proativa?

R:

- 4 Módulos, 3 Modelos para Análise, muitos estudos de casos, MeSPRE

Desenvolvi a Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE) utilizando como bases: a Ergonomia, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outras áreas de conhecimento, métodos e ferramentas. A minha base de dados para construir esta proposta foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil. Aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

- Passar para você por e-mail as Versões Bronze, Prata e Ouro da Teoria da Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MesPRE)

Depois de você ler o material, vamos agendar um segundo encontro, conversar para tirar dúvidas.

Te colocar em um grupo de Whatsapp de estudo de gestão de riscos, vários profissionais interessados no tema da universidade, de empresas, nuclear, aviação, fabril, petróleo, química e outras. Ok?

- No segundo encontro há um formulário de avaliação do curso, muito importante para minha pesquisa de doutorado, vou te entrevistar, única demanda que faço.

R:

- Trabalhos futuros. Parcerias para divulgar e aplicar o método, no futuro, tem interesse?

R:

- Está com disponibilidade tempo e com disposição de desenvolver estudos e aplicar o MeSPRE?

R:

- Alguma outra questão, dúvida ou esclarecimento?

R:

Tabulações e Destaques do Cadastro:

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 49 anos, 20 anos de experiência profissional, gestor de QSMS de uma empresa multinacional de Petróleo – Eng A

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 35 anos, 12 anos de experiência profissional – Eng. B

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 71 anos, 45 anos de experiência profissional – Especialista em Emergências – Eng C

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 33 anos, 10 anos de experiência profissional – Eng D

Gestor de Projetos de Implantação da NR 12, 44 anos, 25 anos de experiência profissional – Eng E

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 39 anos, 18 anos de experiência profissional – Eng F

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 66 anos, 48 anos de experiência profissional – Eng G

Gestor de Segurança do Trabalho, 46 anos, 18 anos de experiência profissional – Gestor H

- Expectativa:

R:

Eng A: Rever conceitos sobre a gestão de riscos, e me atualizar sobre novos estudos e teorias preventivas, sim, estou em contato com estas questões no âmbito acadêmico e profissional, nos últimos 5 anos, com foco em aplicação em empresas, setores e serviços, linguagem que os Diretores, Gerentes e Técnicos entendam.

Também podemos criar uma boa sinergia com contribuições suas ao MeSPRE, devido a sua experiência profissional e acadêmica.

Eng B: Aprender e aprimorar conhecimentos na área de gestão riscos e emergências.

Proposta da Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, traz boas contribuições para o tema

Eng D: Conhecer métodos e frameworks funcionais para prevenção de grandes eventos negativos (e suas diversas consequências como pessoais, materiais, ambientais) bem como uma “possível” integração ao PGR e plano de contingenciamento organizacional.

Eng E: Aprofundar conhecimento sobre gestão de riscos de forma abrangente.

Foco máquina, setor, departamento, fábrica

Eng F: Minha expectativa é de buscar novos conhecimentos, poder me aproximar mais do conhecimento acadêmico, principalmente agora com as Novas Visões da Segurança e realmente poder aplicar nos locais de trabalho de futuros trabalhos de modo a aumentar as capacidades de segurança.

- Quais os principais fatores que as organizações sofrem e estão pressionadas de uma forma geral, e podem levar a um evento negativo maior? (Demanda Inicial)

R:

Eng C: Dar foco, questão sagrada, **Lições aprendidas**, ibp, ufrj, P 36 (9), São Mateus (11), situação para abandonar, não pode continuar, não pode entrar com Montara, na Indonésia (Austrália faz a gestão), 18 meses antes de Macondo, retiraram todos, 4 meses depois entraram para fechar o poço. O impacto ambiental já acabou e zero fatalidades, Macondo 11 perdas, ativo, tem seguro, vida não tem seguro. Austrália não vai ninguém. Filtro do Plano que risco está colocando a brigada, vida x resultado, não pode colocar a vida das pessoas para proteger ativo. Desconhece dos planos com atmosfera % explosividade não pode entrar. Estes controles são necessários para tentar evitar. Gostou do relatório da Challenger. **Gestão de mudança** impacta possíveis acidentes, perder contenção, válvula. SE preparar para o que está fazendo, alta pressão, alta profundidade, sair do atendimento da legislação, ultrapassar a barreira da prevenção, ser conservativo, ter um plano de contingência. ANP, classifica os elementos críticos para a segurança operacional, ter uma contingência para a situação. Parar, pode ser mais perigoso que continuar, tem que ter contingência, reduzir a pressão do trabalho, com espessura de parede menor. Incêndio em Cubatão, houve contenção de despesa grande, gerente vai reduzir, vai reduzir pintura no tanque, mau tempo, caiu o raio, espessura da chapa do teto já estava corroído, teto pegou fogo, sem fatalidades, teve problemas de ambiental, juiz,

condenados o gerente. O teto do tanque da Reduc. **Estar preparado com limite na operação, ser conservativo – usar princípio da precaução.** Regulação e normas são questões pretéritas, ir além não tem histórico, usar inferência, usar hipóteses, usar inferências, Macondo, arriscou na cimentação, espaçadores, não tinha plano de emergência, para aquele tipo de poço, para cada poço tem um específico tapeando, tentando, 3 tentativas. 3 meses para fechar o poço. Lições Aprendidas, Pode derivar para muitos caminhos. Acidente da Repar, similar a Flixbourgh, flange cego na junta da expansão, abriu, ficou vazamento por muitas horas. Bophal

Eng D: Competição de mercado (externa), acionistas (internos), falta de fiscalização das entidades regulamentadores (externas), falta de padronização, controle e conformidade com normas técnicas e regulamentares (seja por custo ou desconhecimento delas).

Eng E: pressão do processo de produção e atenda as questões de segurança (dar muro em ponta da foca), trabalhador perdeu parte do dedo, vidro ainda manual, 3 meses atrás perdeu o dedo, mas já tinha sido detectado, 10 mortes, bestas, Japão, celular caiu na máquina, entrou na máquina e foi empresado, visão errada, deixar na mão da pessoa,

NR 12, 5 anos atrás, Auditores chamava reunião, Auditores, fazer NR 12, se iniciou e entregou os laudos de NR 12, ficou vários equipamentos, 6 milhões de reais, nos últimos 2 anos,

Pressão que fica, fechar no ano, problema de saúde, 2 crises de ansiedade, colocar mais gente, 15 pessoas fazendo NR 12, não é perto do que outras empresas fazem, cuidado em querer acelerar, Saint Global é bem globalizado, Brasil, NR 12 é mais avançado no mundo, vidro, roupa tem que ter clevaland, luvas de nível 5. Equipamento da Europa tem que enviar fazer com categoria 3, norma europeia não atende o Brasil.

Fazer NR 12, questões políticas, muito cara, empresa pequena fazer, ter flexibilidade, paradoxo. Fechar, escolha de Sofia, fechar a fábrica.

Eng F: Pressões do sistema de produção, pessoas darem um determinado resultado, fator brasil, brasil atrasado em questões de segurança do trabalho.

Eng G: Falta ou ausência no chão de fábrica no chão de empresa, o operador, é o processo, metodologia, ponto fundamental a participação do trabalhador dentro do procedimento operacional, análise de risco com participação do trabalhador, safety II, differently com participação do trabalhador. Questão econômica, diretor, governança, prioriza capital. Com a governança não se admite a direção não saber

Gestor H: Capital, trabalho emergencial, para ontem, não sofrer pressão é ficção, poço não curado para trabalhado, gerente da bp, faz que eu garanto. Sofre muitas influencias externas. Liberar PT, boca de ferro, liberar PT, habilidade muito grande. Estado de humor, mal visto, gerente não quer subir mais aqui.

- O que achou das postagens da Segurança Proativa, o que mais te impactou?

R:

Eng A: FPSO São Mateus, baixa probabilidade e alto impacto, vários análises de riscos bem simplificado, como transformar o relatório em práticas, relatório da FPSO da ANP, 2 e 3 anos em andamento, novo projeto de instalar 33 km de offshore, com alta criticidade, hazid. Como aplicar a abordagem socio técnico, apresentação para a Alta Direção, estático Riscos, ANP, destacando segurança do processo, ANP se profissionalizarão muito. Forçado, auditoria de dilúvio. Estar a frente as demandas da ANP. Dar não conformidade, é bom. Análise mais abrangente, mais sigilosa, OM do FPSO São Mateus congelou, outro profissional assumiu. Compartilhar com acerto, empresa do USA, não só acidente. Gestão da Qualidade começou na atividade. Como HSE vai trabalhar com compras, nos 33 km cabos.

Eng B: Gostou das análises mostrando as causas, apesar de resumidos, estudado com sepro, alinhado com a segurança do processo, envolve os estudos de casos, a temática me traz um olhar diferenciado, identificar as causas e lições aprendidas, nos relatórios do sepro tem um olhar no fator humano, mas não é profundo, ANP está trabalhando com o fator humano, Func. X, está preparando materiais. Piper Alpha falha na PT. Erro humano, é a ponta do iceberg.

Eng C: postagens são importantes, vc levanta a bola, as pessoas absorver as lições da postagem. Postagem pode cair no meu campo, pênalti sem goleiro. H2S controle? Joga para pipoca.

Eng E: Prevenção dos Desastres é fantástico, documentário, TMI, falha do sistema

Documentário e mais relatório somam

(Estimulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise)

Eng F: a experiência que traz da indústria não consegue trabalhar grandes eventos de acidentes, falta esta abordagem nas empresas na árvore de causas, espinha de peixe, fram, está preparado para identificar os gaps que existem na indústria, recebe treinamento de gerenciamento de risco mais tradicionais.

Eng G: Muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado. Consegue este despertar, poderia ser evitado.

Gestor H: nossa atividade é de grau de risco 4, perfuração de poço de petróleo, 2011 BP golfo do México, agregar gestão de risco trazer para a prática, no ramo, impacto muito grande, marinha, inea, ibama, anp. Buscar este conhecimento. Aprender com a experiência

- O que acha de aplicar na sua organização? Seria confidencial. Caso sim, quais os principais riscos da sua organização de uma forma geral? (Demanda Gerencial)

Eng A: Tem interesse em aplicar na organização. Maiores riscos de forma global, queda de objetos, nas embarcações, movimentação de cargas off shore e on shore e trabalho a quente, enrolar tubo ou soldados em alto mar, muitas maquinas e equipamentos.

Eng B: Vazamento de cloro, rompimento de barragens, espaço confinado (2 mortes, no mesmo dia)

- Alguma outra questão, dúvida ou esclarecimento?

Eng A: Instalação submarina, leva 2 e 3 anos, projeto, compras, instalação 4 e 5 meses, vamos montar o time, idéia de ter uma equipe de segurança acompanhar todas as etapas do processo, como podemos mitigar, workshop, preparar as pessoas

Eng B: Dificuldade de aplicar o método, formulário, treinar alguém.

Dúvida de aplicar na unidade.

10 anos com TAC, problema de cultura de segurança abaixo da linha.

Eng D: Lembro-me de uma palestra sobre “Plano de Emergência” a qual citou que uma das dificuldades encontradas para que os “líderes” abraçassem a causa seria a pergunta “do porquê ter um plano B se podemos manter o plano A”. Seria interessante abordar as

dificuldades em que as entidades públicas e privadas encontram em adotar uma estratégia mesmo quando há uma remota possibilidade de acontecimentos.

Eng G: Andest – certificação para eng de seg do trab, deficiência gerenciamento de riscos

Gestor H - Preciso conhecer melhor, explorar e te dizer, teoria e prática que pode ser aplicado.

APENDICE 3 – FORMULÁRIO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO, DA EFETIVIDADE DA PROPOSTA DA CAPACITAÇÃO INICIAL, DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS.

Car(a) _____, obrigado por responder este formulário.

Esta atividade irá me ajudar na pesquisa de doutorado, que conduzo sobre gestão de riscos na Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ.

Favor colocar um X na opção que achar mais coerente com a pergunta.

Profissionais que contribuíram para a avaliação:

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 71 anos, 45 anos de experiência profissional
– Especialista em Emergências – Eng C

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 33 anos, 10 anos de experiência profissional
– Eng D

Engenheiro de Segurança do Trabalho, 37 anos, 10 anos de experiência profissional
– Eng J

Engenheira de Segurança do Trabalho, 30 anos, 11 anos de experiência profissional
– Eng K

Engenheira de Segurança do Trabalho, 31 anos, 7 anos de experiência profissional
– Eng L

Perguntas:

1 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa, te ajudou a aprimorar a sua visão de segurança?

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
				1, 2, 3,4, 5

Questões importantes que podem justificar e/ou complementar a pergunta:

R:

Eng C - Sempre soma, o escopo de risco é abrangente, olhar que pode ser complementar, não deixar escapar um detalhe para levar acidente, gatilho, pequeno ponto, abriu mais a percepção do risco como um todo

Acidente da Apollo XII, para aplicar o treinamento de emergência, falha de isolamento, falha pequena, jogo de cintura muito grande, na resposta e emergência, livrar das amarras.

Eng D - Definição de baixa probabilidade, desperta que o risco sempre existe, o risco é esquecido, despertar para a possibilidade da tragédia, a gente esquece.

Eng J - Como trabalho com glp na cia Z, me deu uma percepção maior, aprimoramento de algumas atividades que fazíamos anteriormente, recebimento de glp via gasoduto da Reduc, operador de glp que faz este recebimento, 250 a 350 ton e tem 7 tanques com cada 12 ton de glp, só tem um operador da cia e da gas, fecham as válvulas remotamente, abriu uma visão, caso aconteça alguma coisa, são brigadistas, mas são poucos, depois do curso aumentou para mais três operadores no recebimento do glp, junto com o gerente e com o técnico decidiram para a operação de recebimento de glp, custo benefício vale pagar horas extras.

Eng L - Todas as apresentações de *safety case* e toda discussão em sala de aula contribuíram para aprimorar a minha visão de segurança

2 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa, atendeu a questão:

“Você gostaria de ENTENDER O PORQUÊ, COMO, ONDE, QUANDO, E EM QUE CIRCUNSTÂNCIAS ACONTECEM AS TRAGÉDIAS, tais quais o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros eventos similares?”

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
				1,2,3, 4, 5

Questões importantes que podem justificar e/ou complementar a pergunta:

R:

Eng C - Proposta da série de acidentes, essas características que levam ao acidente, ferramenta, pode ajudar, auditoria, não identificaram as causas que levaram ao acidente, auditoria não deve ser agradável do gerente

Eng D - Ampliou a visão de tragédia, de uma visão linear para uma visão mais ampla, com os estudos de caso. O que a negligência com eventos natural, pode causar, acidente de Fukushima

Eng J - Caso descrito acima

Eng K - Forneceu uma visão sistêmica de como os acidentes são socialmente construídos por uma série de variáveis tanto intra quanto extra organizacionais

Eng L - Com as apresentações foi possível entender com detalhes o desmembramento de cada evento ocorrido como o rompimento de barragens de mineração, quedas de aviões, explosões em plataformas de petróleo, acidentes nucleares, grandes incêndios e outros.

3 - A capacitação inicial da Abordagem da Segurança Proativa atendeu a questão:

Gostaria de estudar para PROPOR AÇÕES E ESTRATÉGIAS, COM O INTUITO DE PREVENIR E MITIGAR ESTES TIPOS DE EVENTOS nas organizações, empresas, setores ou atividades?

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
			1, 2	1,2, 3

Questões importantes que podem justificar e/ou complementar a pergunta:

R:

Eng C - A metodologia te apresenta esta proposta

Eng D - Precisa maior integração entre as áreas, pelo framework, no trabalho dele falta para implementar, como consultoria pode implementar.

Eng J - Questão número 1, melhorou a percepção de risco, colocar operadores na real necessidade, trabalha na Cia Z faz 6 anos, conhecimento vasto e deixou a mente aberta, ouvido aguçado. Colocando na minha monografia, abastecimento em diversos locais, estação de cilindros

de glp, quando o consultor vende, mangueira de glp, com restos de obras, não tinha, condesadora ao lado, perigo de vazar glp e ignitar quando condesadora entrar, perigo de perder o cliente, se fizer colocar o estabelecimento em risco, pede para fazer adequações, antes a cia não tinha, abastecimento em santos, 3 restaurantes, 3 centrais de recebimento de glp, operador abasteceu o cilindro que já estava cheio, cilindro foi da ultragas, não tirou o logo.

Eng K - Sim, a proposição do modelo dinâmico de gestão é bastante intuitiva e facilmente aplicável como ferramenta inicial de embasamento teórico no contexto de qualquer organização que busque gerenciar seus riscos de forma adequada.

Eng L - Sim. Todas as ferramentas aplicadas a ações e estratégias que visam a análise, e mitigação dos riscos foram apresentadas de forma clara e objetiva direcionada a cada evento apresentado.

4 - O conjunto dos módulos propostos atendem a proposta?

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
			1, 2	1,2,3

Questões importantes que podem justificar e/ou complementar a pergunta:

R:

Eng C - São complementares, sugestão, citar, comparativo, no módulo ouro, os fatores que causaram este acidentes, tabela, casos e fatores

Eng D - Parte que mais elucidou, importante estar presente os estudos de casos

Eng L - A divisão dos módulos estabeleceu uma didática de fácil entendimento além de apresentar um conteúdo muito completo e objetivo.

5 - O conjunto dos módulos propostos precisam de aprimoramento?

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
1,2	1		1, 2	

Questões importantes que podem justificar e/ou complementar a pergunta:

R:

Eng C – aprimoramento - comparativo, no módulo ouro, os fatores que causaram este acidente, tabela, casos e fatores

Eng D – não precisa - Introduziu o modelo, excelente, para absorver experiência precisa de mais tempo. Aprendizado excelente, agregou muito, abriu a mente, gatilho dispara, começa a ver o mundo de forma diferente.

Eng K – aprimoramento - Vincular o tema às ferramentas de análise de segurança de processo, Sistemas instrumentados de segurança e SIL.

Eng L - Acredito que os módulos propostos estão suficientes. O que facilitaria seria a inclusão de mais um encontro devido a quantidade de informação repassada.

6 - Consegue fazer uma analogia sobre os casos estudados, com a aplicação no seu local de trabalho, ou outras atividades?

Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
			1	1, 2, 3,4

Caso queira complementar de forma discursiva, pode descrever brevemente as analogias?

R:

Eng C - 2 ou 3 exemplos passou pela situação, armazenamento de líquido inflamável no meio da planta, era um projeto antigo.

Eng D - Consegue, não pode falar devido a compliance, situação Paquistão similar, a organização confia muito no ser humano, papéis, epis, depois o que aconteceu, com o modelo apresentado, hj consegue ver o acidente de outra forma.

Eng J - Item 1, e em outros itens. Cuidado com a mangueira de abastecimento, pode romper, já aconteceu o rompimento, em São Paulo, adotou o rádio com comunicação para abastecimento caminhão ultrasystem, se comunica com o caminhão com o operador do local, máximo 85 %, motorista e operador se comunicam.

Eng L - O Safety Case da “Queda de aviões” tem correlação com a atividade da empresa que atuou: mergulho raso e profundo. Inclusive há um mês atrás, nossos gerentes de QSMS, Mergulho e Ativos visitaram uma empresa aérea com o intuito de conhecer a gestão de manutenção e absorver conceitos para as manutenções de equipamentos de mergulho. A ação contribuiu para o

aprimoramento da ferramenta Bow-tie, que busca a gestão de riscos baseada na integridade de barreiras.

7 – Consegue ou conseguiu colocar em prática ou ter ideia de planejamento de ações, para aprimorar a Segurança em atividades, setores ou na organização?

Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
			1	1,2, 3

Caso queira complementar de forma discursiva, pode descrever brevemente **prática ou ter ideia de planejamento de ações?**

R:

Eng C - lições aprendidas, poço sem fundo, tem sempre estudar, ser mais abrangentes.

Eng L - Aqui na empresa que atuo, por ser uma empresa de atuação com uma atividade considerada uma das mais críticas do mundo: mergulho, todo o processo de planejamento de ações é muito bem fundamentado para que a segurança das atividades seja garantida ao máximo. Cada procedimento e instrução de trabalho são muito bem elaborados para que as atividades sejam realizadas com reduções de risco. Todas as ações aqui já implementadas passam por processo de controle de forma a garantir a eficácia das ações. A exemplo do procedimento, é realizada VCP (Verificação de Conformidade do Procedimento) a cada quinzena de embarque, que reforça a mitigação dos riscos de acidentes ou incidentes nas atividades de mergulho.

8 - Os estudos de casos apresentados e a bibliografia, ajudaram a você, atender a proposta da capacitação?

Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
			1	1, 2

Caso queira complementar de forma discursiva, a questão acima. Haveriam sugestões de cases e bibliografias?

R:

Eng C - bibliografia é o grande arrazoado para fazer sentido

Eng K - Sugiro incluir a apresentação de alguns vídeos disponíveis no youtube durante o curso que relatam “What went wrong”, caso haja disponibilidade de carga horária, como estudo de caso e ilustração da cronologia sucessão de fatos que levam aos acidentes. Seguem alguns links:

<https://www.youtube.com/watch?v=5bgWMt8EUOE>

Case Piper Alpha

<https://www.youtube.com/watch?v=goSEyGNfiPM>

Eng L - O curso conseguiu apresentar diversos *safety case* e em cada um deles foi possível identificar peculiaridades nas atividades e correlacionar quais ferramentas de SMS devem ser obrigatoriamente implementadas.

9 – Houve(ram) problema(s) que dificultou(ram) a proposta de capacitação?

Não	Sim
1, 2,3, 4	

Caso queira complementar de forma discursiva.

R:

Eng C - Bem vinculado e atrelado ao escopo, soma para aumentar a qualidade do treinamento

Eng J - Como trabalhou na área facilitou, desde 2011, trabalhando com segurança.

10 - Outras questões que possam ajudar na proposta de capacitação?

Não	Sim
1,2,3, 4	1

Caso queira complementar de forma discursiva.

R:

Eng C - O do quadro comparativo, direcionar melhor o pensamento, aluno tem que estar dentro do acidente, ver perfil das pessoas do curso, pessoa dentro da história que está apresentando.

11 – Alguma outra contribuição e/ou questão?

R:

Eng D - Dificuldade dos eng de seg líder, como ter acesso a alta direção (sobrevivência da empresa, contratos), no quarto nível, como a segurança pode estar na discussão da alta direção, em conjunto com outros temas.

Produção x manutenção – briga, anomalia, trocar cilindro, não vou parar, manutenção e segurança, sentimento EHS, autonomia, dar para o operador a autonomia do stop work.

Eng J - Ajudou bastante, como trabalha muito anos, fica acostumado, percepção melhorou.

Eng K - Nada a acrescentar, somente elogiar a iniciativa, disponibilidade e cordialidade. Além de desejar todo o sucesso no desenvolvimento deste excelente trabalho.

Eng L - Contribuição: Poder realizar mais um encontro, no total de 3 para que assim seja possível absorver todo o conteúdo apresentado.

APENDICE 4 – ARTIGOS DIVERSOS

Página 02/12 - Norminha - Nº 680 - 16/06/2022 - ANO 14 - DESDE 18/08/2009 - Diretor Responsável: Maioli, WC - Comandador de Honra ao Mérito da SST - Registrado.



Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia. Servidor Público Federal da Fiocruz.
washington.fiocruz@gmail.com

PREVENIR TRAGÉDIAS

Teoria de prevenir tragédias, o acidente da plataforma Deep Water Horizon e cadastramento para o curso on-line: segurança proativa, riscos e emergências

Norminha 680, 16/06/2022 Caros(as),

Dando continuidade ao estudo de caso da semana passada, apresento, parte da teoria de prevenir tragédias e o acidente da Plataforma Deep Water Horizon.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Introdução

Vivemos em um ambiente dinâmico e complexo, a gestão da segurança é uma importante ferramenta para gerenciar este ambiente. É recomendável que organizações que buscam atingir seus objetivos incorporem a gestão da segurança ao longo da sua vida e atividades, incluindo estratégias, decisões, operações, processos, funções, projetos, produtos, serviços e ativos.

A gestão da segurança pode ser desdobrada em duas funções auxiliares: riscos e as emergências. A primeira visa controlar fatores latentes e a segunda, as manifestações dos riscos em fatos reais. Portanto, há duas formas complementares de ação: a preventiva e a corretiva.

O uso da gestão de riscos, avaliação de riscos, análise de riscos surgiu de maneira mais ou menos independente em diversas áreas: Indústria Nuclear, Seguros, Indústria do Petróleo, Segurança no Trabalho, Segurança Corporativa, Sistema Financeiro, Segurança da Informação, Segurança dos Produtos e Processos.

A palavra risco é utilizada em muitas áreas e com vários significados, como a matemática, a economia, a engenharia e o campo da saúde pública. (PORTO, 2000).

MOTIVAÇÃO

Apesar dos esforços desenvolvidos por empresas, organizações, setores privados e do governo, uma série de eventos negativos maiores e fatais tem acontecido, como os casos da explosão espacial Challenger em 1986, da Refinaria Te-

xa City e da explosão no Porto de Beirute, que serão tratados neste trabalho.

Turner (1994) realizou análises de acidentes técnicos graves durante um longo período e chegou à conclusão de que aproximadamente 20 a 30% das causas dos acidentes eram de natureza técnica com 70 a 80% envolvendo fatores sociais, administrativos ou gerenciais.

Uma série de estudos sobre acidentes aéreos e marítimos, em Qureshi (2008), mostraram os fatores humanos e organizacionais como os principais contribuintes para acidentes e incidentes. Uma análise dos principais acidentes aéreos e marítimos na América do Norte durante 1996-2006 e concluíram que a proporção de fatores causais e contribuintes relacionados a questões organizacionais excede aqueles devidos a erro humano. Por exemplo, os fatores causais e contributivos combinados de acidentes de aviação nos EUA mostraram: 48% relacionados a fatores organizacionais, 37% a fatores humanos, 12% a equipamentos e 3% a outras causas; e a análise dos acidentes marítimos classificou os fatores causais e contributivos como: 53% devido a fatores organizacionais, 24-29% como erro humano, 10-19% para falhas de equipamento e 2-4% como outras causas.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

Plataforma Deep Water Horizon, parte do caso do módulo 3, do curso on-line: Prevenir Tragédias.

Lições que podem ser derivadas do acidente:

Para empresas:

- Onde houver potencial para catástrofe, as empresas devem se concentrar no risco de perigo grave, independentemente do risco de segurança pessoal.
- O risco comercial pode criar risco à segurança.
- A equipe deve compreender e agir de acordo com a filosofia de defesa em profundidade.
- Deve haver linhas funcionais centralizadas de autoridade que vão até o topo da empresa.
- Os indicadores de risco de perigo grave não podem ser genéricos e devem ser específicos para determinados perigos.
- Os sistemas de remuneração devem incluir indicadores relevantes de risco de perigo grave.
- A responsabilização de um único indivíduo pelas decisões deve ser uma realidade social, não apenas uma fórmula legal. Isso significa, entre outras coisas, que a tomada de decisão deve ser diferenciada da consulta.

Andrew Hopkins



Figura - Acidente da Plataforma Deep Water Horizon e o Fator da chamada para cadastramento do curso on-line, Prevenir Tragédias - Segurança Proativa, Riscos e Emergências

Esta avaliação abrange parcialmente os fatores organizacionais e as variáveis exógenas (vide Módulo 2 do curso da Segurança Proativa Riscos e Emergências, link ao final desta postagem, para maiores informações), bom seria expandir esta análise.

Este trabalho, é de parte das atividades, que desenvolvi no meu doutorado em Eng. de Produção da UFRJ, temática sobre Gestão de Riscos.

Vejam a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com esta proposta. Desenvolvi a Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências utilizando como bases: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e

ios.

Módulos de gestão de riscos, a segurança proativa, riscos e emergências.

Módulo 1, entender e prevenir tragédias.

Módulo 2, teoria destas tragédias.

Módulo 3, estudos de casos destas tragédias.

Módulo 4, exercícios e atividades, para entender e prevenir tragédias.

Entre em contato através do e-mail abaixo, para se cadastrar, nos futuros cursos desta proposta, e quando abrir turmas do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington.fiocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário para seu cadastramento nas turmas futuras do treinamento. Irei montar as mesmas por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este trabalho faz parte de uma atividade, do meu Doutorado em Gestão de Riscos, na Eng. de Produção, da UFRJ, e não tem fins lucrativos. Veja a possibilidade de divulgar e contribuir com este trabalho.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaproativawb.blogspot.com/2022/05/prevenir-ar-de-tragedias-apresentacao-da.html>

O conteúdo deste trabalho é composto de quatro módulos.

Figura 1 – Artigo 1

Gestão Proativa: Profissional disponibiliza curso gratuito

EXPLOSAO DO PORTO DE BEIRUTE E CADASTRAMENTO PARA O CURSO ON-LINE PREVENIR TRAGEDIAS: SEGURANCA PROATIVA, RISCOS E EMERGENCIAS

Norminha 679, 09/06/2022
Por Washington Barbosa

Este trabalho, é de parte das atividades, que desenvolvo no meu doutorado em Eng. de Produção da UFRJ, temática sobre Gestão de Riscos.

Desenvolvi a Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências utilizando como bases: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outras áreas de conhecimento, métodos e ferramentas.

A minha base de dados na-

namentais como precursor desta grande tragédia em que mais de 200 pessoas morreram e 6 mil ficaram feridas em uma explosão no porto de Beirute, no Líbano, que completou um ano em 04/08/2021.

A explosão foi causada por nitrato de amônia que estava armazenado sem a devida segurança no porto durante anos.

Nenhum dirigente de governo chegou a ser penalizado pela explosão. A investigação parou de progredir depois que houve esforços para

em um único armazém. A prevenção de desastres não depende apenas de impedir distribuidores armazenem e transportem indevidamente grandes quantidades de produtos perigosos, é importante verificar várias questões como supervisão, comunicação e manutenção preventiva.

Esta avaliação abrange parcialmente as variáveis exógenas (vide Módulo 2 do curso da Segurança Proativa Riscos e Emergências, link ao final desta postagem, para maiores informações)



Washington Barbosa, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Flocruz.

Figura 2 – Artigo 2



PREVENIR TRAGEDIAS
Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Flocruz.
washington.flocruz@gmail.com

Teoria, o incêndio no Museu Histórico Nacional

Cadastramento para o curso online/EAD prevenir tragédias – MeSPRE, de 2 horas sem custos

Norminha 681, 23/06/2022
Caros(as),
Dando continuidade ao estudo de caso da semana passada, apresento, parte da teoria de prevenir tragédias e o incêndio do Museu Histórico Nacional.

Teoria de Prevenir Tragédias:

Problema

Por que os eventos negativos maiores e fatais acontecem, conforme apresentado anteriormente?

São eventos complexos, e que necessitam tanto de uma abordagem sócio técnica como uma conceitualização operante destes sistemas.

Verifica-se, conforme Lory (2014), por mais que sejam diversas as causas desses acidentes, todos eles têm uma dimensão organizacional, ou seja, as suas causas profundas devem ser buscadas para verificar o que ocasionou o acidente. Eles confirmam, também, que a não ocorrência de um acidente grave e as boas performances no cotidiano podem esconder uma questão importante, pois uma catástrofe pode estar prestes a acontecer.

Cultura de Segurança

Segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrências de eventos que provocam danos ou perdas.

O termo cultura de segurança foi conceituado pela primeira vez no relatório técnico sobre o acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia, na década de 1980, como sendo o:

“Conjunto de características e atitudes das organizações e dos indivíduos, que garante que a segurança de uma planta nuclear, pela sua importância, terá a maior prioridade”

Embora não exista consenso com relação ao conceito de cultura de segurança, há similaridade e convergência entre eles. Muitos aspectos presentes nos diferentes conceitos de cultura de segurança apresentados acima são comuns e podem ser agrupados da seguinte forma:

- Aspectos relacionados ao indivíduo: são os valores, crenças, atitudes e percepção à gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização é

- Aspectos relacionados ao trabalho: é o comportamento e ações do indivíduo com relação ao sistema de gestão da segurança do trabalho e aos riscos presentes no ambiente de trabalho.

- Aspectos relacionados à organização: são as práticas e estrutura da organização para dar suporte ao indivíduo e ao sistema de gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização tem.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

Incêndio do Museu Histórico Nacional, parte do caso do módulo 3, do curso on-line: Prevenir Tragédias.

O incêndio que destruiu o Museu Nacional começou por volta das 19h30 do domingo, 2 de setembro de 2020, e só foi controlado no fim da madrugada de segunda-feira. A instituição que completou 200 anos em 2018 e foi residência de um rei e dois imperadores. A maior parte do acervo, de cerca de 20 milhões de itens, foi totalmente destruída. Fósseis, múmias, registros histó-

ricos e obras de arte viraram cinzas. Pedacos de documentos queimados foram parar em vários bairros da cidade.



Figura 1 do Incêndio do Museu Histórico Nacional

A Polícia Federal concluiu em 06/07/2020 o inquérito do incêndio no Museu Nacional e descartou “conduta omissa” por parte dos gestores do espaço. O laudo pericial também atesta que não houve incêndio criminoso.

A perícia técnica-criminal da PF confirmou que o fogo começou no Auditório Riquette Pinto, que fica no 1º andar, próximo à entrada principal do Museu. O local do início do incêndio provável foi um dos aparelhos de ar-condicionado que fica no auditório do prédio de três andares. Segundo o perito Marco Antônio Isaac, especialista em eletroidade análises foram feitas nos três equipamentos de ar-condicionado que haviam na sala, foi identificado que havia o rompimento de um fio no aparelho que ficava mais próximo do palco do auditório, o rompimento do cabo é “típico de um evento de uma sobre corrente, uma corrente maior que o aparelho pode suportar sem queda do disjuntor”, ou seja, houve um curto circuito no aparelho, entendeu tam-

bém que foi identificada falha na instalação do sistema de ar condicionado do auditório, um dos três equipamentos não possuía aterramento externo e não havia disjuntor individualizado para cada um dos três aparelhos.



Figura 2 do Incêndio do Museu Histórico Nacional

Mais informações no Módulo 3 do curso da Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Importante ter modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a Metodologia Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no

Brasil, aplico esta metodologia na Flocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é:

washington.flocruz@gmail.com
Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

O treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilizae a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho. Link de acesso ao curso online da Segurança Proativa: <https://gestaoproativaweb.bioaseol.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Saudações,
Washington Barbosa
N

Figura 3 – Artigo 3



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, servidor Público Federal da Flocruz.
washington.flocruz@gmail.com

Teoria das tragédias e acidente aéreo do boeing 737 MAX

+ CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, DE 2 HORAS, SEM CUSTOS.

Norminha 682, 30/06/2022 Caros(as),

Dando continuidade ao estudo de caso da semana passada, apresento, parte da teoria de prevenir tragédias e do acidente aéreo do Boeing 737 Max.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

ACIDENTE, ACIDENTE DE TRABALHO, QUASE-ACIDENTE E INCIDENTE

Acidente segundo as normas BS-8800 e BS-18001 é definido como: "evento indesejável que resulta em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos e outros prejuízos".

A definição da norma NR-18 (Cadastro de Acidentes, ABNT, 1975) exemplifica as limitações das conceituações existentes. Tal norma define acidente de trabalho como "a ocorrência imprevisível e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício físico do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão".

Quase-Acidente, segundo

as normas BS-8800 e BS-18001, é definido como: "um evento não previsto que tinha potencial de gerar acidentes". Essa definição visa incluir todas as ocorrências que não resultam em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos e outros prejuízos.

O termo "incidente" citado é definido como: "uma ocorrência insegura que surge do trabalho ou ao longo deste, em que não são gerados danos pessoais". Este termo foi acrescido para incluir todas as ocorrências que geram apenas danos materiais e os quase-acidentes no foco de atuação das organizações.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

ACIDENTE AÉREO DO BOEING 737 MAX, PARTE DO CASE DO MÓDULO 3, DO CURSO ON-LINE: PREVENIR TRAGÉDIAS.

Tudo começa em 1997, quando a empresa compra a McDonnell Douglas e, com ela, absorve um conselho mais preocupado com o di-

neiro do que com a cultura de segurança, que fez da Boeing o que ela era.

A partir daquele momento, a Boeing deixava de ser uma empresa de engenharia em que cada funcionário que a pertencia uma porca tinha a chance de dizer "temos um problema", para um monstro corporativo que deixava os acionistas felizes porque sempre havia lucros e gordos dividendos.



Figura 1 – Reportagem sobre o acidente do Boeing 737 Max

Começava um tempo em que Departamentos de Qualidade começaram a ter medo porque as más notícias eram "pagas" com telegramas de demissão – nada muito diferente de outras tantas histórias do mundo corporativo.

O documentário de Rory Kennedy, o mesmo de "Last Days in Vietnam" explora "a catástrofe antes da catástro-

fe": acidentes resultantes de uma empresa que cede aos seus instintos mais básicos. Capitalismo puro e duro. Custo sobre segurança.

Nesse sentido, "Queda Livre" é um trabalho que conta perfeitamente a história que quer contar e o faz bem. Isso permitirá que o público em geral identifique rapidamente o vilão: a cultura corporativa tóxica da Boeing.

Faltando ligações A fabricante novamente é exposta em mensagens internas constrangedoras e fica claro que foi ainda mais responsável pelo segundo acidente do que o primeiro porque poderia ter tomado medidas para suspender a operação do MAX por segurança e não o fez, com "medo de perder dinheiro".

"Queda Livre" deixa de lado dois atores responsáveis para se concentrar na culpa do principal. Quando fala sobre o acidente da Lion Air (JT-610), o filme omite a desastrosa cadeia de erros de manutenção que permitiram que aquele avião voasse. Apenas dois dias antes, o voo JT-043 havia sofrido uma falha semelhante, depois que quatro incidentes de falha do sensor de ângulo de ataque (AOA) levaram à su-

bstituição do dispositivo. **Mais informações no Módulo 3 do curso da Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).**

Importante apresentar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que facilitem a análise destas tragédias, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a Metodologia Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Flocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela

proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington.flocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

O treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/prevenir-ao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Saudações,
Washington Barbosa

Grupo GR lança Programa Jovem Aprendiz para filhos de colaboradores

Norminha 682, 30/06/2022 O Grupo GR, uma das mal-

desafios e que tenham capacidade de transformar", ex-

to psicossocial aos alunos", detalha a coordenadora do

Figura 4 – Artigo 4



PREVENIR TRAGÉDIAS
Washington Barboza
 Engenheiro de Segurança do Trabalho, Instrutor e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal do Flocruz.
 washington.flocruz@gmail.com

Teoria das tragédias e acidente do Columbia

(Cadastramento para o curso online/ead prevenir tragédias – MeSPRE, de 2 hs, sem custos)

Norminha 383, 07/07/2022

Cursos(as).

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do Columbia.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

FUNÇÃO SEGURANÇA

A Função Segurança pode ser desdobrada em duas funções auxiliares: riscos e as emergências. A primeira visa controlar fatores latentes e a segunda, as manifestações dos riscos em fatos reais.

Portanto, há duas formas complementares de ação: a preventiva e a corretiva.

As atividades de engenharia e infraestrutura são sistemas cercados por incertezas que resultam em vulnerabilidades que podem afetar estas prestações de atividades inviabilizando ou causando danos ou perdas a organização. As incertezas estão associadas à probabilidade de ocorrência das causas potenciais de acidentes denominadas de falhas latentes sendo que o insucesso é materializado pela ocorrência

de acidentes. Os perigos (cenários potenciais) devem ser identificados, para que os riscos sejam avaliados e controlados para que sejam mantidos a níveis aceitáveis de forma a viabilizar a prestação de serviços.

A gestão de riscos consiste em identificar os cenários indesejáveis (perigos) para tomar decisões sobre as medidas de controles capazes de minimizar a vulnerabilidade da organização. A sistematização da identificação dos perigos, avaliação e controle dos riscos é um processo importante para o processo de tomada de decisão na organização.

A gestão de riscos inclui os fundamentos e valores da Gestão de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, Qualidade e Responsabilidade Social (SMSQPS) cujo objetivo principal é garantir os requisitos técnicos e legais para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes que possam impactar negativamente a organização.

As Emergências são a manifestação destes fatores em fatos reais. Os fatores de risco

emergem do estado latente para desencadear o processo de produção de danos e perdas. Toda emergência é uma ocorrência anormal, pois o esperado e desejado é a ausência de emergências. São emergências os eventos perigosos sobre os quais os homens não têm nenhum controle como terremotos e furações. Também constituem situações de emergência os eventos perigosos decorrentes de atos de sabotagem.

O sistema de gestão de riscos irá atuar nas duas vertentes para minimizar a vulnerabilidade de uma operação reduzindo a probabilidade de ocorrência das causas e/ou implementar medidas para minimizar os efeitos de ocorrência indesejável. Intervir na ocorrência das causas demanda a implementação das medidas de controle. A intervenção na variável gravidade demanda elaborar planos de emergência/contingência consistentes visando o dimensionamento dos recursos para minimizar os impactos (efeitos negativos). Reduzir a gradação de riscos envolve diversas limita-

ções, entre elas, a dificuldade de entender e prever o comportamento humano (livre arbítrio, ações e atitudes individuais e coletivas) e suas limitações físicas e psicológicas (memória, raciocínio lógico, concentração, aspectos físicos e psicológicos).

As tomadas de decisão geralmente são cercadas de incerteza envolvendo a aleatoriedade dos fenômenos e/ou inter-relacioná-los previamente. Essas incertezas também estão associadas aos julgamentos subjetivos equivocados na implementação dos aspectos técnicos e legais, disponibilidade de tempo, confiabilidade dos equipamentos, entre outras.

A implementação de um sistema de gestão de riscos sistemática, possibilitará estabelecer ações que visem a prevenção, minimização e, ou mitigação dos acidentes e/ou minimização dos efeitos associados.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

ACIDENTE DO COLUMBIA, PARTE DO CASE DO MÓDULO 3, DO CURSO ONLINE: PREVENIR TRAGÉDIAS.

Como a maioria dos acidentes e desastres, o desastre de Columbia não teve apenas uma causa isolada. Muitos fatores históricos, sociais, políticos e tecnológicos interagiram em diferentes níveis organizacionais e em diferentes subsistemas para criar condições, expectativas irreais e tomadas de decisão falha, por exemplo: metas desequilibradas e aprendizagem ineficaz combinada com pressões de produção e solução de problemas fragmentados.

Washington Flocruz



Figura 1 - Acidente do Columbia, Módulo 3 do Curso de MeSPRE

O desastre ocorreu em um ambiente de trabalho que apresentava pressão de tempo, e decisões tomadas para proteger a sobrevivência contínua da NASA e do programa de ônibus espaciais. Apoiadas por coalizões político-administrativas, essas primei-

ras decisões se cristalizaram. No entanto, eles estavam criando problemas. Por exemplo, o derramamento de espuma do tanque externo tem uma longa história datando do primeiro voo da Columbia em 1981.

Mais informações deste evento, vídeos, materiais complementares, e outros artigos de eventos negativos maiores e fatais, acessar os links informados nesta postagem.

Importante apresentar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que facilitem a análise destas tragédias, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a Metodologia Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), no meu Doutorado em Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Flocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades. Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é:

washington.flocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

O treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ. [Clique aqui para ter acesso ao curso on-line da Segurança Proativa.](#) N



Mauricio José Garcia Ltda
 Sinalização de Emergência e Comunicação Visual
 Equipamentos e Sistemas Contra Incêndio
 CEP 16050-130 - Arçatuba - SP
 Fones: 18 - 3624.1365 e 99690.2073
 e-mail: mjosegarcia1710@gmail.com

Placas de segurança do trabalho em geral, de obras em estradas e rodovias. Placas de transporte de produtos perigosos NBR 7500, placas para eletricidade, placas de uso de EPIs, placas de trânsito refletivas.

Placas fotoluminescentes certificadas, (vários tamanhos)
 Venda de extintores, mangueiras, esguichos, adaptadores, etc
 Centrais de alarme e de iluminação de emergência, botoeiras, etc




PLACAS E CAULETES

Figura 5 – Artigo 5

PREVENIR TRAGÉDIAS
 Washington Barbosa
 Engenheiro de Segurança do Trabalho, Especialista em RSC na Eng. de Proteção, Especialista em Resiliência, Segurança, Riscos Ambientais e Ergonomia, Servidor Público Federal de Honra.
 washingtonbarbosa@gmail.com

Teoria das tragédias e acidente do Bonde de Santa Teresa

(CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE: EAD PREVENIR TRAGÉDIAS - MeSPRE, DE 2 HORAS, SEM CUSTOS.)

Norminha 684, 14/07/2022 (Caro(a)),
 Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do Bonde de Santa Teresa.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Evolução de métodos de avaliação de eventos negativos maiores e fatais

Tradicionalmente nas análises dos eventos negativos e fatais a culpa, é direcionada para os trabalhadores, que são os elementos mais frágeis das cadeias de comando das empresas, e há pouca análise das atividades desempenhadas pelos trabalhadores, e seus desdobramentos em procedimentos e condições adequadas de trabalho, supervisão e gerenciamento das atividades, investimentos na manutenção das instalações, análise e adequações dos projetos, políticas da empresa, bônus remuneratórios da Direção e Gerências, exigências sociais, econômicas, análise da legislação aplicada a atividade dentre outras questões. Pesquisadores da gestão da segurança se debruçaram sobre este tema, nas últimas décadas, e apresentaram suas propostas de análise dos fatores que dão origem a estes eventos negativos.

Conforme DECHY (2011), podemos apresentar a evolução destes períodos:

- Período técnico até a década de 1970: a fonte dos problemas é vista como a tecnologia; a segurança foi baseada principalmente na confiabilidade técnica.
- Período de "erro humano" na década de oitenta: a fonte do problema é vista como a pessoa em particular os operadores após o acidente de Three Mile Island em 1979; permitiu melhorias nos domínios da interface homem-máquina, de desenho de procedimentos operacionais, de treinamento, entre outras atividades.
- Período sociotécnico nos anos noventa: Depois de Bhopal (1984), Challenger e Chernobyl(1986) a fonte do problema é vista como a interação entre o social e os subsistemas técnico-substâncias; Além disso, o conceito de "Cultura de Segurança" surgiu após o acidente de Chernobyl;
- Período de relacionamento interorganizacional a partir dos anos 2000: a fonte do problema é relações disfuncionais entre organizações, em particular com o papel de controle das autoridades, subcontratantes, concorrentes, outros departamentos dentro de uma organização

De resultados desta evolução são cumulativos, não exclusivos e nenhuma dessas dimensões devem ser negligenciadas ao analisar um evento, pois todos fornecem informações úteis para o mundo da compreensão da dinâmica que originou o acidente.

Destacamos teorias e pesquisas relacionadas à análise de acidentes, que tem correlação com o trabalho apresentado nesta pesquisa:

ASSINE JÁ!

TST ONLINE

CLIQUE AQUI E ASSINE AGORA!

destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiorucci, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washingtonbarbosa@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

O treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Inscreva-se nestes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRRJ.

Relatos de profissionais que estão no ciclo de estudos do Curso Prevenir Tragédias:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg, postagens da segurança proativa são importantes, vc levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem

ACESSE O CURSO ONLINE
 Saudações,
 Washington Barbosa

Mauricio José Garcia Ltda
 Sinalização de Emergência e Comunicação Visual
 Equipamentos e Sistemas Contra Incêndio
 CEP 18050-130 - Araçatuba - SP
 Fones: 18 - 3624.1385 e 99890.2073
 e-mail: mjosegarcia1710@gmail.com

Placas de segurança do trabalho em geral, de obras em estradas e rodovias. Placas de transporte de produtos perigosos NBR 7500, placas para eletricidade, placas de uso de EPIs, placas de trânsito refletivas.

Placas fotoluminescentes certificadas, (vários tamanhos)
 Venda de extintores, mangueiras, esguichos, adaptadores, etc
 Centrais de alarme e de iluminação de emergência, botoeiras, etc

MONTE SUA PLACA DE USO DE EPIs

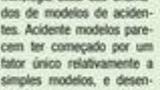


Figura 2 - A tempo da saída de laboratório em paradas

Até hoje, ninguém foi preso ou nem sequer responsabilizado.

De acordo com um levantamento feito pelo G1 no Tribunal de Justiça do RJ, o último movimento do processo criminal contra quatro funcionários da Companhia Estadual de Engenharia de Transportes e Logística (Central) ocorreu em 2019. Foi encaminhado a instâncias superiores no Supremo Tribunal Federal (STF) e no Superior Tribunal de Justiça (STJ).

Mais informações deste evento, vídeos, materiais complementares, e outros artigos de eventos negativos maiores e fatais, acessar os links informados nesta postagem.

Importante apresentar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que facilitem a análise destas tragédias, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a Metodologia Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE), no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de



Figura 1 - Acidente do Bonde de Santa Teresa

Em Outubro de 2011, um laudo realizado pelo Instituto de Criminalística Carlos Éboli (ICCE) apontou 23 falhas, diversos problemas de manutenção no bonde e falta de manutenção preventiva. Os peritos constataram que a causa determinante do aci-

Figura 6 – Artigo 6



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Departamento de Segurança do Trabalho, Resgate e 152 no Day de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fozcoz.
washington_bocraz@gmail.com

Teoria das tragédias e a segurança proativa no acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE PREVENIR TRAGÉDIAS - MeSPRE, DE 2 HORAS, SEM CUSTOS

Norminha 686, 27/07/2022

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Rasmussen (1997) desenvolveu o ACDMAP, que foca a análise em falhas nos seis níveis organizacionais a seguir: política e orçamento do governo; órgãos reguladores e associações; planejamento e orçamento da companhia; gestão técnica e operacional; processos físicos e atividades; e equipamentos, é uma proposta com abordagem genérica e não usa taxonomias de falhas nos diferentes níveis de análise.

Caro(a)s,

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente do vazamento do gás de cloro na Jordânia em 27/06/2022.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

lentes.

O uso desse modelo pode identificar condições que podem conduzir aos acidentes em quatro etapas:

• Identificar e caracterizar as funções essenciais do sistema, por exemplo, com base nos seis conectores descritos;

• Caracterizar o potencial de variabilidade desses conectores;

• Definir a ressonância funcional com base nas dependências identificadas entre funções;

• Identificar barreiras para a variabilidade (fatores de redução) e especificar o monitoramento de desempenho requerido (HOLLNAGEL, 2004).

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

SEGURANÇA PROATIVA NO ACIDENTE DO VAZAMENTO DO GÁS DE CLORO NA JORDÂNIA EM 27/06/2022, PARTE DO CASE DO MÓDULO 3, DO CURSO ON-LINE: PREVENIR TRAGÉDIAS.

Um acidente com um gás de cloro no porto de Aqaba, na Jordânia, matou pelo menos treze pessoas e feriu outras 250 nesta segunda-feira, 27/06/2022, informou a monarquia do Oriente Médio. Segundo a agência Reuters, as autoridades pediram aos moradores que fechassem as janelas e ficassem dentro de casa.

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Flocuz, local que sou servidor público concursado

em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington_bocraz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

Caso você seja um profissional com experiência na área de segurança, gestão de riscos ou áreas afins, o treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado. ANDEST (Associação Nacional dos Do

centes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg. postagens da segurança proativa são importantes, você levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem, estímulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaoproativaufrrj.blogspot.com/2022/05/sevencao-de-tragedias-presentacao-da.html>

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho.

Saudações,

Washington Barbosa



Figura - Foto com detalhes do acidente na Jordânia

O vazamento ocorreu depois que um tanque com 25 toneladas de gás cloro, que estava sendo exportado para o Djibouti, caiu durante o transporte para um navio, disseram autoridades.

No vídeo do acidente, ver link abaixo, é possível ver o tanque batendo no convés de um navio, que liberou nuvens de gás amarelo e expôs os trabalhadores das docas.

<https://youtu.be/S41wV98PmV0>

Mais informações, vídeos, materiais complementares, e outros artigos de acidentes e incidentes, acessar o link no final desta postagem.

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de eventos negativos maiores e fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante apresentar modelos, princípios e formas estruturadas, em conjunto com lições aprendidas de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que facilitem a análise destas tragédias, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Flocuz, local que sou servidor público concursado

em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington_bocraz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online.

Caso você seja um profissional com experiência na área de segurança, gestão de riscos ou áreas afins, o treinamento inicial será de dois encontros de 1 hora, mais a leitura orientada dos módulos, materiais complementares e outras orientações, que irei enviar.

Irei montar estes treinamentos, por ordem de inscrição, então agilize a sua, para começar mais cedo o curso.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado. ANDEST (Associação Nacional dos Do

centes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg. postagens da segurança proativa são importantes, você levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem, estímulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaoproativaufrrj.blogspot.com/2022/05/sevencao-de-tragedias-presentacao-da.html>

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho.

Saudações,

Washington Barbosa

ASSINE JÁ!

TST ONLINE

CLIQUE AQUI E ASSINE AGORA!

Vazamento de amônia revelam fragilidade e importância da prevenção

Norminha 686, 27/07/2022.

Dois casos de vazamentos de amônia em frigoríficos ocorreram em MG no período de 13 a 16 de julho.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia, como a manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada. Ressalta que a manutenção do sistema de refrigeração deve ser feita de forma planejada.

Conforme o Auditor Fiscal do Trabalho Mauro Muller, a NR-35 prevê requisitos específicos para evitar acidentes com o vazamento de amônia,



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Especialista em Engenharia de Trabalho, Investimento e Mte em Eq. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Sertificador Público Federal da Focruz.
washington.focruz@gmail.com

Teoria das tragédias, as organizações de alta confiabilidade (HRO)

O CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE PREVENIR TRAGÉDIAS - MÓDULO DE 2 HORAS, SEM CUSTOS

Norminha 687, 04/08/2022

Caros(as),
Dando continuidade na Co-una Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e as Organizações de Alta Confiabilidade (HRO). TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Construção social do risco, questão básica para o entendimento da gestão de riscos, e para a prevenção de eventos negativos maiores e fatais.

Deve-se aceitar que o risco é derivado da organização, pressupostos institucionais e processos; isso é, o risco é socialmente construído.

E para avaliá-lo são necessários métodos adequados qualitativos para a questão social.

Deve-se ir além da análise dos fatores humanos e técnicos, do atendimento à legislação e as boas práticas para aprimorar a gestão de riscos.

O método de avaliação da Segurança Proativa, Riscos e Emergências é a apreciação ergonômica, que consiste em um conjunto de visitas técnicas aos locais, ação convencional com os funcionários e exame da documentação existente sobre os locais a serem avaliados, para isto, propomos a utilização da abordagem sociotécnica adaptada, da análise ergonômica adaptada da segurança proativa do trabalho, e posteriormente validar e acompanhar as demandas ergonômicas da segurança proativa, em um plano de ação para prevenir ou mitigar eventos negativos maiores ou fatais, conforme BARBOSA 2020).

Ergonomia e Sociotécnica
A evolução da ergonomia mostra que seu foco mudou do posto de trabalho para o sistema organizacional.

Segundo Hendrick (1993), a evolução da prática da ergonomia pode ser diferenciada em quatro fases, de acordo com a tecnologia utilizada. Analisando-se cada uma delas, nota-se que a adaptação do posto vai perdendo a força para a qualida-

de do processo, da organização e da qualidade de vida como um todo.

A 1ª fase, denominada ergonomia tradicional ou de hardware, desenvolvida durante a 2ª Guerra Mundial, representa o início da ergonomia ou "human factors" como ciência prática formal. De início, concentrou o interesse no estudo das características (capacidades, limites) físicas e perceptuais do ser humano, e a aplicação dos dados no design de controles, displays e arranjos de interesse militar. No início de sua aplicação na área civil, a ergonomia estava mais voltada para as questões físicas do ambiente de trabalho e a questões fisiológicas e biomecânicas implicadas na interação dos sistemas humano-máquina. Denominada de ergonomia física, sua aplicação resulta em incremento da segurança, eficiência e conforto do sistema. Ainda é o maior campo de atuação de muitos ergonomistas.

A partir da década de 1970, tem impulsionado a 2ª fase da ergonomia ou ergonomia do meio ambiente que trata das questões ambientais (ruído, vibrações, temperatura, iluminação, aerospensidões) que interferem no trabalho. Ela se fortaleceu em função do interesse de se compreender melhor a relação do ser humano com seu meio ambiente, quer natural ou construído. As questões ecológicas, bastante em voga recentemente e tão importantes para a restauração do equilíbrio do planeta, e com isto, as exigências das Normas (i.e. ISO 14000, 18000), ampliaram a atuação de ergonomistas nesta linha de abordagem.

Com o advento da informática, a partir da década de 1980, estabeleceu-se a 3ª fase da ergonomia, denominada ergonomia cognitiva. Também conhecida como ergonomia de software, lida principalmente com as questões de processamento de informação. Essa modalidade é focada na interface da interação entre o homem e a máquina, que deixa de ser

como na fase tradicional (antropométrica, biomecânica e fisiológica); o operador não manuseia mais o produto, mas comanda uma máquina que opera sobre o produto. A tecnologia da informação passa a ser uma extensão do cérebro e as interfaces para a operação devem levar em conta fatores cognitivos para facilitar o comando.

A macroergonomia, considerada a 4ª fase da ergonomia, diz respeito à ergonomia enfocada dentro de um contexto mais amplo, deixando de se restringir a questões pontuais (como o posto ou o ambiente físico de trabalho) para atuar, também, no processo organizacional. O ponto de vista das primeiras três fases é o operador, ou grupos de operadores, dentro de subsistemas de um conjunto maior que é a organização em que se inserem. A visão macro da ergonomia atual focaliza o ser humano, o processo de trabalho e a organização, o ambiente e a máquina como um todo de um sistema mais amplo. Conceitualmente, a macroergonomia é uma abordagem sociotécnica porque lida com quatro subsistemas: o tecnológico, o pessoal, o do trabalho e o do ambiente externo, que consiste na estrutura organizacional e processos. A sua abordagem é ao mesmo tempo topdown (porque adota uma abordagem estratégica), bottom-up (porque a abordagem é participativa) e middle-out (porque foca no processo) (Hendrick e Kleiner, 2000). Diferencia-se das anteriores por priorizar o processo participativo envolvendo administração de recursos, trabalho em equipe, jornada e projeto de trabalho, cooperação e rompimento de paradigmas, o que garante intervenções ergonômicas com melhores resultados, reduzindo o índice de erros e gerando maior aceitação e colaboração por parte dos envolvidos.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

ORGANIZAÇÕES DE ALTA CONFIABILIDADE (HRO)

UM GUIA PRÁTICO PARA SE TORNAR UMA ORGANIZAÇÃO DE ALTA CONFIABILIDADE

Por Andrew Hopkins

O que é uma organização de alta confiabilidade?

Algumas organizações que operam tecnologias altamente perigosas o fazem com muito menos acidentes do que o esperado. Os exemplos incluem o controle de tráfego aéreo, a marinha nuclear dos EUA e algumas usinas nucleares. Os pesquisadores as chamaram de Organizações de Alta Confiabilidade (HRO).

O que chama a atenção nas HROs é que elas estão preocupadas com a possibilidade de fracasso. Para usar uma expressão agora bem conhecida, elas exibem "mal-estar crônico" sobre o que bem eles têm seus principais perigos sob controle. Eles reconhecem que antes de cada grande acidente havia sinais de alerta do que estava por vir, que, se fossem atendidos, teriam evitado que o acidente ocorresse. Isso é verdade para todos os acidentes graves que foram estudados sistematicamente.

Uma visão contrária ganhou terreno nos últimos anos, a saber, que alguns acidentes são "cisnes negros". De acordo com essa visão, assim como os cisnes negros eram desconhecidos dos europeus antes de visitarem a costa oeste da Austrália, alguns acidentes também têm causas desconhecidas e incognoscíveis na época. O fato é, no entanto, que os aborígenes da Austrália Ocidental sempre estiveram bem cientes da existência de cisnes negros. Da mesma forma, a evidência de inquéritos sobre acidentes graves é que o conhecimento necessário para prevenir o acidente existia em algum lugar do sistema. O problema era que não estava disponível para aqueles com poder para agir sobre ele. Corretamente interpretada, a metáfora do cisne negro sustenta a ideia de que todos os acidentes são evitáveis, se perguntarmos às pessoas certas.

Os pesquisadores descreveram as HROs como organizações conscientes, constantemente conscientes da possibilidade de fracasso. Elas procuram falhas localizadas e de pequena escala e generalizam a partir delas. "Eles agem como se não existisse uma falha localizada

ASSINE JÁ!

TST ONLINE

CLIQUE AQUI E ASSINE AGORA!

e suspeitam que as cadeias causais que produziram a falha são longas e serpenteiam profundamente dentro do sistema". "Atenção plena envolve trabalho interpretativo dirigido como sinais traços".

Para incentivar a divulgação de más notícias, as organizações devem celebrar relatórios particularmente significativos. Há um caso famoso na literatura 7 em que um marinheiro de um porta-aviões pensou que poderia ter deixado uma ferramenta no convés. Objetos estranhos em uma pista são muito perigosos. Assim, o marinheiro comunicou a perda da ferramenta ao comandante do porta-aviões.

Havia aeronaves no céu na época que tiveram que ser desviadas para uma base em terra. A ferramenta foi encontrada e a aeronave trazida de volta a bordo. Todo o episódio envolveu uma interrupção substancial nas atividades do porta-aviões. No dia seguinte, o comandante convocou a tripulação ao convés e realizou uma cerimônia em que parabenizou o marinheiro por ter feito o relatório.

Princípios para um sistema de comunicação de más notícias

Princípio 1. A tecnologia de relatórios deve ser a mais amigável possível.

Princípio 2. Os relatórios devem ser encaminhados automaticamente para determinadas pessoas.

Princípio 3. Todos os relatórios devem ser respondidos individualmente.

Princípio 4. Incentive relatórios "úteis".

Princípio 5. Use as circunstâncias locais para orientar o sistema, mas não de forma muito prescritiva.

Princípio 6. Incentive relações corajosas.

Princípio 7. Os prestadores

de serviço que trabalham no local devem ser incentivados a participar do sistema de relatórios da empresa cliente.

Princípio 8. Não deve haver metas de relatórios.

Princípio 9. Um sistema de comunicação de más notícias depende do comprometimento organizacional superior.

Princípio 10. Os governos devem garantir que os sistemas de comunicação de más notícias não aumentem o risco de processos judiciais. Muito importante o sistema de informação, que pode destacar questões de ação preventivas e corretivas.

MeSPRE
A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber métodos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Engenharia Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente) dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Focruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Fale comigo. É gratuito:
washington.focruz@gmail.com
Saudações
Washington Barbosa

Figura 9 – Artigo 9



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Especialista e WIC em Segurança do Trabalho, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fiocruz.
washingtonb.fiocruz@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente aéreo do time da Chapecoense

Cadastramento para o curso online/ead Prevenir Tragédias – Mespre, sem custos.

Norminha 689, 18/08/2022

Caro(a),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente Aéreo do Time da Chapecoense.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança

Com o intuito de apresentar um modelo dinâmico para a Gestão da Segurança, propõem-se o modelo a seguir, como uma adaptação das fronteiras definidas por Rasmussen (1997), separando a atividade a ser analisada em três áreas:

- Área da Normalidade – local que a organização deve ser posicionada;
- Área de Perigo – ocorrência de incidentes, desvios, não conformidades, que ainda não levaram à organização ao acidente. Área de ação dos sistemas de gestão da empresa, deve-se buscar a normalidade, diagnósticos devem ser desenvolvidos para buscar as variáveis endógenas e exógenas, que podem ter levado a esta área perigosa, e através de planejamento, minimizar a possibilidade de reincidência destas questões;
- Área do Acidentes – aplicar os planos de emergência e mitigação, para buscar a volta à área de normalidade, tal qual no diagnóstico dos incidentes nos acidentes, deve-se buscar as variáveis endógenas e exógenas que podem ter levado ao incidente, e através de planejamento minimizar a possibilidade de reincidência dos acidentes.

O modelo nos apresenta, uma seta com aumento do risco, devido as pressões sociais, econômicas, por lucratividade, alcance das metas, concessão de bônus financeiros, aumento da carga de trabalho e outras, que ameassem os limites aceitáveis, para um seguro e bom desempenho das atividades, levando a organização aos incidentes e acidentes.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar

da Norminha.



Figura 1 – Modelo Dinâmico da Gestão da Segurança, Modelo de Área de Normalidade, Perigo e Acidente a partir das Fronteiras por Rasmussen (1997) adaptado Washington

O ACIDENTE AÉREO DO TIME DA CHAPECOENSE

Em novembro de 2016, a aeronave da companhia LaMia que levava o time de futebol brasileiro e diversos jornalistas caiu quando voava de Santa Cruz de La Sierra (Bolívia) para Medellín (Colômbia). O episódio resultou na morte de 71 das 77 pessoas a bordo – a maioria, integrantes da equipe brasileira.



Figura 2 – Acidente Aéreo do Time da Chapecoense

No relatório final da Aeronáutica Civil da Colômbia sobre o acidente aéreo envolvendo a delegação da Chapecoense (1), a tripulação sabia que a aeronave da empresa boliviana LaMia viajava com quantidade insuficiente de combustível, fator determinante para a tragédia. Informes preliminares da Aeronáutica Civil colombiana já apontavam que o avião estava com excesso de peso quando caiu, mas que a causa do acidente havia sido mesmo a falta de combustível.

Entre as principais conclusões apresentadas na Colômbia, estão:

- 40 minutos antes do acidente, o avião já estava em emergência e a tripulação nada fez. Houve indicação, luz vermelha e avisos sonoros, no cabine. "A tripulação descartou uma aterrissagem em Bogotá ou outro aeroporto para reabastecer", diz o documento.
- o controle de tráfego aéreo desconhecia a "situação gravíssima" do avião.

- o contrato previa escala entre Santa Cruz e o aeroporto de Medellín, mas a empresa planejou voar direto.

- a LaMia estava em situação financeira precária e atravessava salários aos funcionários. A empresa sofria de desorganização administrativa.

- a LaMia não cumpria determinações das autoridades de aviação civil em relação ao abastecimento de combustível. Quando foi apresentado o relatório preliminar, já havia sido destacado que o piloto estava consciente de que o combustível que tinha não era suficiente. O piloto, Miguel Quiroga, "decidiu pular em Bogotá, mas mais adiante mudou de ideia e foi direto para Rionegro", onde o avião caiu.

Entre as recomendações apontadas no documento, a Colômbia deve melhorar controles sobre voos fretados.

O avião da companhia aérea boliviana LaMia torçou a reserva de combustível em pelo menos outros oito voos, afirmou a reportagem do canal de televisão americano Univision. De acordo com uma tabela de itinerários obtida e analisada pela reportagem, quinta maior rede televisiva dos Estados Unidos e principal emissora em espanhol no país, a aeronave violou sistematicamente as regulamentações relativas a peso e combustível para aeronaves, colocando em risco a vida de três times de futebol. "O que a tabela revela é que há violações sistemáticas em quase todos os voos", afirmou ao canal o piloto Esteban Salto, especialista em segurança aérea. "Pelo que vejo, a empresa estava acostumada a usar o avião no limite de combustível."

Entre as conclusões apontadas como "determinantes para a apresentação deste trágico acontecimento", o relatório afirma que a empresa LaMia, "planejou sem escalas este voo charter (transporte não regular de passageiros) entre Santa Cruz (Bo-

livia) e Rionegro (Colômbia); e não cumpriu os requisitos de quantidade mínima de combustível exigidos nas normas internacionais, uma vez que não teve em conta o combustível necessário para voar para um aeroporto alternativo".

"Nem a empresa nem a tripulação, apesar de conscientes da pouca quantidade de gasolina, tomaram a decisão de pousar em outro aeroporto", diz o relatório ao afirmar que a tripulação descartou o pouso em Bogotá para reabastecimento. O plano original do voo incluía uma previsão de escala no caminho, mas ainda assim o piloto decidiu seguir direto para Medellín.

O relatório conclui que a empresa boliviana LaMia tinha deficiências organizacionais, uma difícil situação econômica, além de problemas no sistema de gestão de segurança operacional e para o cumprimento das políticas de combustível. As tomadas de decisões inadequadas foram, segundo a Aeronáutica Civil colombiana, "em consequência da falta de gestão da segurança operacional nos seus processos, da perda da consciência situacional, e da tomada errada de decisões por parte da tripulação".

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em radamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe

3º Fórum Internacional Senac de Educadores

De 22 até 25/08/2022

Norminha 689, 18/08/2022

Evento on-line gratuito

A educação é uma ferramenta poderosa de transformação da sociedade, e é preciso despertar educadores para a produção colaborativa de conhecimento.

Cuidamos você a debater o nosso atual momento histórico e o que está por vir na Educação. Participe desta série de encontros on-line e ao vivo com especialistas do Brasil e de outros países. A sua presença é importante neste debate. Evento certificado.

CLIQUE AQUI e faça sua inscrição agora mesmo.

22/08/2022 - 15 às 17hs

"Educação e sociedade: mudanças culturais provocadas de inovação" com Lucila Mara Strana Sciotti, Antônio Nogueira e Caio Dib. Mediador: Mircia Cristina Fragelli.

23/08/2022 - 15 às 17hs

"Pensar a Escola Plural" com Sara Wagner York, Sanna Ryyanen e Luana Tolentino. Mediador: Marcos Roberto Souza Brogna.

24/08/2022 - 15 às 17hs

"Formação docente: ensinar e aprender em uma sociedade diversa e multicultural" com Aylene Andrade e Silva, Jerá Guarani e Fernando José de Almeida. Mediador: Eliane Baltazar Godoi.

25/08/2022 - 15 às 17hs

"Leitura do mundo e educação: transformações sociais e novas relações" com Heloisa Gomes Ribeiro Vemdrami, Conrado Schlochau, Ladislav Dowbor e Vitor Gabriel Ponciano de Carvalho. Mediador: Paulo Sérgio Rezende.

O evento será apresentado no Canal do Senac SP no Youtube.

Venha debater com a gente o momento histórico que vivemos na educação.

Participe!



CLIQUE AQUI E INSCREVA-SE

Figura 11 – Artigo 11



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Instituto de Segurança do Trabalho, Residência e MSc em Tag de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Ilceara.
washington.barbosa@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente da Vale em Brumadinho

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 690, 25/08/2022 Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente da Vale em Brumadinho.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Modelo Sistêmico da Segurança com as outras Áreas da Organização

Com o intuito de aprimorar a Gestão da Organização para alcançar seus objetivos, prevenir e mitigar eventos negativos danosos a sua continuidade, é importante analisar, como a gestão da segurança, se correlaciona, contribui e é impactada pelos outros sistemas de gestão da empresa, tais como:

- as áreas de projeto, operações, qualidade, ambiental, responsabilidade social, produtividade, lucratividade, governança, auditorias, medicina/saúde, ergonomia e outras áreas afins.

Essas áreas estão representadas nas estruturas da organização, nos níveis estratégicos, táticos e operacionais. Nos processos decisórios nestes níveis hierárquicos, as diversas óticas destas áreas influenciam nas decisões tomadas.

Ações e omissões deste processo decisório, influenciam e retroalimentam o sistema sociotécnico como um todo, levando aos eventos positivos negativos, conforme representado na figura abaixo, no sistema sociotécnico estruturado e modelo dinâmico da Segurança Proativa, representadas nas figuras posteriores.

Na figura abaixo está representada a área da Segurança, e as demais áreas estão denominadas como A 2, A 3 e A N, que dependerá, de quais áreas serão avaliadas nestas interações.



Figura 1 - Modelo Sistêmico de Segurança com as outras Áreas da Organização

A capacitação inicial da teoria da Segurança Proativa, termina nesta postagem, para dar continuidade, a questão teórica e aprimorar a sua capacitação, entre em contato com o e-mail pessoal, informado na continuação deste artigo.

O ACIDENTE DA VALE EM BRUMADINHO

Relembrando o acidente do rompimento da barragem da Vale em Brumadinho e as questões da prevenção de grandes acidentes.

A realização de perfurações verticais foi o gatilho para a liquefação que provocou o rompimento da barragem da Vale em Brumadinho, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, em 2019. O laudo sobre a causa da tragédia, que deixou 270 pessoas mortas, foi apresentado na sexta-feira (26) pela Polícia Federal (PF).

De acordo com a PF, a Vale contratou, em outubro de 2018, uma empresa para identificar as condições de resistência de diferentes seções da barragem, construída em 1976 e adquirida pela mineradora em 2001. A parte mais baixa da estrutura era composta por um material mais fino, de baixa capacidade de suporte e, portanto, mais frágil.

A empresa contratada entregou à mineradora um diagnóstico em dezembro do mesmo ano, mas, antes de processar e analisar os resultados, a Vale deu início a perfurações verticais na barragem.

Procurada para comentar a conclusão da PF, a Vale disse que "tomou conhecimento nesta sexta-feira (26) da expedição do laudo da perícia técnica da Polícia Federal sobre as possíveis causas do rompimento da Barragem 1, da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG)".

A empresa informou que "avaliará o inteiro teor do laudo e oportunamente se manifestará nos autos por intermédio de seu advogado David Rechutski".

Polícia Federal indicia 19 pessoas, Vale e TÜV SÜD por

rompimento da barragem em Brumadinho - O Ministério Público Federal (MPF) aguarda para se manifestar. Tragédia deixou 270 pessoas mortas em janeiro de 2019. - Por Fernando Zuba, Rafaela Mansur e Raquel Freitas, TV Globo e g1 Minas - Belo Horizonte - 26/11/2021.



Figura 2 - Acidente de Vale em Brumadinho

Rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho, lagoas que deveriam ter sido aprendidas:

- A eficácia do sistema de drenagem deve ser aprimorada até que se obtenha o FS mínimo estabelecido em normas e regulamentos;
- Instrumentos de auscultação ou monitoramento (como piezômetros, indicadores de nível de água e inclinômetros) devem ser adequadamente mantidos e substituídos sempre que necessário;
- A Carta de Risco, documento que aponta os níveis de referência para os instrumentos de auscultação, deve ser revisada sempre que novos instrumentos forem instalados;
- Surgências em estruturas superficiais, nos taludes e no pé das barragens devem ser valorizadas, pois indicam a falência do sistema de drenagem interno;
- A largura da praia de rejeitos deve ser respeitada conforme determinado no manual de operação da barragem;
- Investigações geotécnicas devem ser aprofundadas para que os parâmetros que caracterizam os resíduos e os solos dos diques e das fundações sejam de fato conhecidos;
- O sistema de comunicação de emergência, para alertar trabalhadores e a comunidade a jusante das barragens, deve ser acionado de imediato após a constatação de falha;

• As empresas de auditoria devem ser prudentes na utilização dos parâmetros de resistência dos solos e dos rejeitos, tendo em vista a sua grande variabilidade; e

• A alta direção das empresas deve ser rápida na tomada de decisões após as recomendações feitas pelas auditorias.

Referência:
Rompimento das barragens de Fundão e da Mina do Córrego do Feijão em Minas Gerais, Brasil: decisões organizacionais não tomadas e lições não aprendidas.

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington.fiorucci@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em: https://drive.google.com/drive/folders/1A40Rb2_cM5mZ2Xuozomyak5Wf

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ. <https://portoprofitech.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-sprevencao-da-itej.html>

ROSINALDO RAMOS
MÉTODOS PROFISSIONAIS

www.rosinaldoramos.adv.br
advocacia@rosinaldoramos

Presidência Proativa - SP
Rua José de Barros, 1207 - 36, São Ingep
☎ + 11 401 1144 ☎ + 11 9170 4403
✉ rosinaldoramos@rosinaldoramos.adv.br

Presidência Defensiva - SP
Rua Galvão, 9-62 - Centro
☎ + 11 501 4502 ☎ + 11 9931 9113
✉ rosinaldoramos@rosinaldoramos.adv.br

Quarta - SP
Av. Arcoverde, 1246 - Centro
☎ + 11 311 5902 ☎ + 11 9969 3388
✉ rosinaldoramos@rosinaldoramos.adv.br

Quarta Org. - SP
Rua Ricardo Pereira, 47 - Centro
☎ + 11 528 1144 ☎ + 11 9170 3918
✉ rosinaldoramos@rosinaldoramos.adv.br

Estudo sobre o perfil profissional de segurança do trabalho no Brasil

Pesquisa termina no dia 31 de agosto, participe!

Norminha 690, 25/08/2022

Essa coleta de informações, faz parte de um estudo desenvolvido pela ANATEST - Associação Nacional dos Técnicos em Segurança do Trabalho do Brasil, tendo como parceiros a ANIMASEG - Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho e a ANEST - Associação Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Objetivo é conhecer e entender sobre o perfil profissional do setor, traçando um cruzamento de informações, a fim de definir parâmetros, objetivos e entender a atividade profissional nesse momento de transição que a sociedade vive.

Sua Contribuição é extremamente fundamental para se entender o cenário nacional e encontrar elementos que irão contribuir para o desenvolvimento da área profissional, criando políticas envolvendo órgãos públicos, privados e as instituições de formação profissional no âmbito nacional.

Por isso pedimos em torno de 4 a 5 minutos do seu tempo para participar e responder com fidelidade as questões que envolvem as seguintes áreas: VIDA PESSOAL, VIDA PROFISSIONAL, FINANÇAS, SAÚDE E CONHECIMENTO SOBRE O SETOR PROFISSIONAL.

Essa pesquisa ficará disponível até o dia 31 de Agosto de 2022.

QUEM DEVE RESPONDER AO QUESTIONÁRIO?
Técnicos em Segurança do Trabalho, Engenheiros de Segurança do Trabalho, Enfermeiros e Técnicos em Enfermagem do Trabalho e Médicos.

Contamos com sua contribuição para entender o panorama dos profissionais do SESMT no Brasil. **DÚVIDAS E INFORMAÇÕES, ENTRE EM CONTATO:**
Claudemir Martins
anetest.sp@gmail.com
CLIQUE AQUI e participe.

ARAÇATUBA/SP
20, 25 e 31 de Setembro/Outubro - Edição de 2020

CURSO COM RIMADO E COM VAGAS LIMITADAS

CURSO DE HO+

"Curso de Capacitação em Higiene Ocupacional com prática instrumental de avaliações quantitativas; análise das avaliações qualitativas. Elaboração de laudos (DCAE-Laudo Técnico de Condições Ambientais)-LTCAs-Laudo de Insalubridade e Periculosidade), atendendo as legislações previdenciárias e trabalhistas no tocante ao fiscal, e também NR-65 para PGR/LTCL"

R\$1.200,00 por pessoa (Inclui 120h Curso, em Livro, Pagamento) **VAGAS LIMITADAS**

Pagamento A VISTA até 20/08/2022: R\$1.000,00
Pagamento 290X (R\$550 cada) até 31/08/2022

INDICADOR DE QUALIDADE DE SERVIÇO PROFISSIONAL (IQS)

Whats 18 99765-2705
contato@norminha.net.br

Figura 12 – Artigo 12



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Especialista em Segurança do Trabalho, Engenharia e NCR em Tag de Perigo, Engenharia em Instalação, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal do Exército.
washingtonbarbosa@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente nuclear de Fukushima

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS - MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 01/09/2022
Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente Nuclear de Fukushima.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

A primeira grande teoria científica sobre os acidentes em contexto organizacional talvez tenha sido aquela que foi apresentada por Greenwood e Woods, onde era referido que existiria uma certa propensão individual para os acidentes. Foi a partir daqui que as causas dos acidentes começaram a estar mais centradas no indivíduo. Neste período, os acidentes eram vistos como resultado de uma única causa (ou falha técnica, ou falha humana). A teoria da propensão individual para os acidentes, amplamente debatida na área da psicologia, incidia sobre a identificação de determinadas características individuais do sujeito afetado, ou seja, tentavam aferir a existência de propensões pessoais para o acidente. Numa primeira fase se desenvolveram pesquisas estatísticas onde se pretendia validar se determinados indivíduos teriam repetidamente mais acidentes, por comparação com outros indivíduos.

De fato, alguns estudos detectavam que um pequeno número de pessoas sofria mais acidentes do que os outros, desempenhando exatamente as mesmas tarefas.

Segundo Nebot, as pessoas podem, de fato, atravessar um período da sua vida durante o qual sofrem mais acidentes. Mas esta situação tende a não estar relacionada com aspectos individuais (biológicos ou genéticos) - como defesa do modelo da propensão individual para os acidentes - mas com aspectos de natureza familiar, profissional ou social. Numa perspectiva com características diferentes da anterior, a

tores como Reason e Amalberti afirmam que é difícil evitar os erros humanos e criticam os modelos que concebem os acidentes estritamente a partir deste pressuposto, visto que o erro faz parte da própria condição humana. Assim, para a prevenção de acidentes, parece preferível atuar ao nível de fatores não humanos. Outros estudos centrados no indivíduo e nos seus aspectos cognitivos perante o trabalho sugerem que o comportamento dos trabalhadores está baseado em hábitos e rotinas. Deste modo, a realização do trabalho pode ser vista como um mecanismo quase automatizado e não tanto como um processo de decisão permanentemente consciente.

Wagenaar e Brehmer destacam a prevenção de acidentes a partir da alteração comportamental dos trabalhadores não é o meio mais eficaz de prevenção; pelo contrário, deve-se apostar nas defesas ou barreiras que não dependam da componente humana. As múltiplas críticas ao modelo da propensão individual para o acidente (onde estaria implicada a culpabilização individual) redirecionaram a investigação de acidentes para outras dimensões psicossociais e organizacionais.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

ACIDENTE NUCLEAR DE FUKUSHIMA

O acidente nuclear de Fukushima foi um desastre nuclear ocorrido na Central Nuclear deste local em 11 de março de 2011, causado pelo derretimento de três dos seis reatores nucleares da usina.

Causas do Acidente e Desdobramentos:

Um terremoto de 9,0 MW ocorreu às 14:46 de sexta-feira, 11 de março de 2011, com o epicentro perto de Honshu, a maior ilha do Japão. Imediatamente após o terremoto, todos os reatores nucleares em operação na u-

sina Fukushima três dos seis, foram desligados com sucesso, mas logo depois disso a energia externa foi perdida porque a linha elétrica entrou em curto, o quadro elétrico e o transformador desligaram de ordem, e uma torre de transmissão de energia foi derrubada pelo terremoto.

Após a perda do fornecimento externo de eletricidade, os geradores a diesel de reserva de emergência foram iniciados com sucesso, mas, aproximadamente cinquenta minutos após o terremoto, o tsunami atingiu a unidade, com a onda chegando a 14 a 15 m no perímetro da usina, as ondas superaram o paredão de 5,7 metros da usina. Como os geradores de reserva de emergência estavam localizados sob o solo, eles foram inundados com água do mar, equipamentos elétricos, bombas e tanques de combustível foram amastados ou danificados, como resultado, a planta sofreu uma perda total de energia elétrica.

A consequência imediata da perda de energia elétrica a energia foi derretimento do núcleo nos Reatores 1 2 e 3, que em por sua vez, causou a liberação maciça de materiais radioativos em o ambiente, dentro de alguns dias, os edifícios do reator dos Reatores 1, 3 e 4 explodiram porque o hidrogênio que foi produzido dentro dos vasos de pressão do reator vazou nos edifícios e explodiu.

A usina começou a liberar quantidades significativas de material radioativo em 12 de março, tornando-se o maior desastre nuclear desde o acidente nuclear de Chernobyl. A área tornou-se contaminada pela presença do material radioativo liberado sobre ela e tal exposição fez com que o local fosse irradiado continuamente.

As autoridades responsáveis pela Usina sabiam da possibilidade de ondas maiores, do que as projetadas para conter inundações da usina por ondas de tsunami. Um estudo histórico revelou que um grande tsunami, ocorreu

no meio do século IX, estimado em 869 DC, e que um pesquisador tinha feito uma forte recomendação para reforma da planta em 2006, mas a recomendação foi supostamente recusada pelo motivo, de que o tsunami foi hipotético, e porque a evidência reivindicada não foi aceita por especialistas do setor nuclear.

Lições aprendidas no acidente de Fukushima:

As recomendações do relatório da IAEA 2015 incluíam algumas, que abordam especificamente a questão do excesso de confiança:

"A avaliação dos riscos naturais precisa ser suficientemente conservadora. A consideração de dados principalmente históricos no estabelecimento da base de projeto de usinas nucleares não é suficiente para caracterizar os riscos de perigos naturais extremos. Mesmo quando dados abrangentes estão disponíveis, devido aos períodos de observação relativamente curtos, grandes incertezas permanecem na previsão de desastres naturais.

A segurança das usinas nucleares precisa ser reavaliada periodicamente para considerar os avanços no conhecimento, e as ações corretivas necessárias ou medidas compensatórias precisam ser implementadas prontamente.

Os programas de experiência operacional precisam incluir experiência de fontes nacionais e internacionais. As melhores de segurança identificadas por meio de programas de experiência operacional precisam ser implementadas prontamente. O uso da experiência operacional precisa ser avaliado periodicamente e de forma independente.

Referência:
GUIDE FOR MAKING ACUTE RISK DECISIONS - CCPS IAEA 2015, The Fukushima Daiichi accident, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria



Após - Destruição dos edifícios dos reatores nucleares de Fukushima

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas es-

truturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um e-mail, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o e-mail é: washingtonbarbosa@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

https://drive.google.com/outr/eu/2/oldern/1A4DBbZ_cM5m5ZVucsmomark5XWl

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Eng. de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, tal esta abordagem com aplicação na indústria (eficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência

genciamento de riscos na formação do eng de seg, propostas da segurança proativa são importantes, vc levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem, estímulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise.

Link de acesso ao curso online da Segurança Proativa: <https://www.youtube.com/watch?v=...>

Veja a possibilidade de contribuir com este trabalho.

Saudações,
Washington Barbosa N

ARAÇATUBA/SP
CURSO COM RIMADO E COM VAGAS LIMITADAS
CURSO DE HO+
"Curso de Capacitação em Segurança Ocupacional com prática instrumental de avaliação quantitativa, análise das avaliações quantitativas, elaboração de laudos (LTCAT) e laudo técnico de condições ambientais (LTCAT) e laudo de insalubridade e insalubridade), atendimento as legislações previdenciárias e trabalhistas em função ao acidente, e laudos de RPP para PROTEÇÃO R\$1.200,00 por pessoa
Pagamento A VISTA até 20/08/2022: R\$1.000,00 (VAGAS LIMITADAS)
Pagamento 20% (R\$240,00) até 31/08/2022
Whats 18 99765-2705
contato@norminha.net.br

ROSINALDO RAMOS
advogado previdenciário
www.rosinaldoramos.adv.br
advocacia@rosinaldoramos.com.br
Rua Voluntários, 1248 - Centro
Tel: 1301-1144 - Cel: 9974-9499
Rua Voluntários, 477 - Centro
Tel: 1301-1144 - Cel: 9974-9499
Rua Voluntários, 1248 - Centro
Tel: 1301-1144 - Cel: 9974-9499
Rua Voluntários, 477 - Centro
Tel: 1301-1144 - Cel: 9974-9499



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Especialista de Segurança de Trabalho, Instrutor e NR na Eq. de Produção. Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Engenharia, Servidor Público Federal da Fiocruz.
www.washington.fiocruz@gmail.com

Teoria das tragédias, o incêndio na Boate Kiss

Cadastramento para o curso online/ead prevenir tragédias – MeSPRE, sem custos.

Norminha 692, 07/09/2022
Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o incêndio na Boate Kiss.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: Júlio Arcoz

Os modelos sequenciais para análise de acidentes partem do pressuposto que até chegarmos ao acidente existe uma série sequencial de acontecimentos ou ocorrências que estão na sua origem ou que os possibilitam. Estes eventos surgem numa ordem específica, até ao momento do acidente em si mesmo. Nesta perspectiva, os acidentes são vistos como eventos não esperados e não intencionais, dos quais resulta um acontecimento não desejado. Os acidentes podem ser compreendidos como desvios às situações planejadas e aos objetivos pré-concebidos. Podem resultar, por exemplo, de atos pessoais inseguros ou de outros perigos mecânicos ou físicos. As perdas, danos, prejuízos ou lesões podem ser interpretadas como os efeitos não desejados que provêm dos acidentes.

Nas primeiras versões dos modelos sequencialistas, os acidentes eram vistos como resultado de uma causa única. Podemos afirmar que esta era uma visão muito simplista dos acidentes, visto que considerava apenas um único fator explicativo para a ocorrência destes eventos. Contudo, os modelos sequenciais mais recentes contemplam a possibilidade de alguns acidentes poderem derivar de uma complexa interação e sequência de fatores. O modelo sequencial dos acidentes preconiza que qualquer acidente pode ocorrer quando o sistema está, aparentemente, a trabalhar com normalidade. Porém, um evento repentino e inesperado pode dar origem a uma sequência de outros acontecimentos que podem terminar no acidente. Para os técnicos deste modelo, os a-

tos inseguros, fortemente associados ao erro humano, são a principal causa dos acidentes – embora as falhas em máquinas, equipamentos ou outras componentes do sistema possam também estar na sua origem.

O exemplo clássico do modelo sequencialista dos acidentes foi concebido por Heinrich [1931], sendo designado por teoria dominó. Este modelo pode ser considerado como uma das primeiras teorias da segurança industrial, concebida a partir de dez grandes axiomas. A designação teoria dominó decorre da analogia que Heinrich efetuou entre o conjunto de uma sequência de fatores que podem influenciar a ocorrência de acidentes e a sequência da queda das peças do jogo de dominó, alinhadas na vertical. O autor propõe que cinco peças de dominó representem igual número de fatores (agrupáveis numa sequência pré-definida). Assim, o fator precedente atará sobre o seguinte, até chegar à lesão. Cada uma das cinco peças do dominó representa um fator específico pertencente ao "percurso sequencial" do acidente.

O modelo proposto por Heinrich possibilitou a explicação do processo causal dos acidentes, recorrendo à metáfora da queda das peças de dominó, ou seja, a queda da primeira peça irá dar origem à queda das seguintes. Estes cinco fatores podem constituir-se numa sequência de eventos, onde a ligação entre a causa e o efeito é clara e determinística (o evento A possibilita ou determina o evento B). Assim, a teoria dominó preconiza que a origem dos acidentes se deve a uma única causa. É por este motivo que esta corrente é designada como determinística, isto é, os acidentes são explicados como resultado de um único evento ou são consequência de uma única causa.

O INCÊNDIO NA BOATE KISS

Em 27/01/2013, a utilização de instrumento pirotécnico durante show musical

da Banda Garizada Fandangueira na boate Kiss provoca a queima da espuma que reveste o teto do estabelecimento, liberando fumaça tóxica que causou mortes e deixou pessoas feridas.

Curiosamente, dos 242 óbitos registrados em uma ocorrência de incêndio, nenhuma das vítimas morreu carbonizada.

De acordo com a pericia, vários fatores contribuíram para que a tragédia se consumasse.

O principal deles, a fumaça produzida pela queima de espuma, concentrada no teto da Boate e com o objetivo de desempenhar o isolamento acústico. Por volta das 2h 30min da madrugada de 27 de janeiro de 2013, a chama de um artefato pirotécnico utilizado pelo conjunto musical que se apresentava naquela noite, deu início ao incêndio. Em poucos minutos a intoxicação pelo cianeto provocou a morte instantânea de 235 pessoas.

Outros aspectos que foram considerados pela pericia na análise do local: a superlotação da casa de espetáculos. Mais de mil pessoas estavam na Boate Kiss na noite da tragédia e a capacidade máxima, tendo em vista as dimensões do prédio, não poderia ultrapassar a 700. Além disso, segundo testemunhas, houve falha na comunicação com a equipe de segurança, quando o incêndio teve início, junto ao palco, no fundo da Boate. Os agentes perceberam o tumulto mas, pensando que se tratava de uma briga, não facilitaram a saída das pessoas pela porta principal. A maior parte das vítimas buscou refúgio nos banheiros, onde não havia acesso à parte externa do prédio.

O cianeto e o monóxido de carbono, apontados pelo laudo técnico como a causa da morte dos estudantes são substâncias encontradas na natureza e também produtos da atividade humana. No caso do cianeto, dentre os usos caseiros e industriais, estão: fumigação de navios e edifícios, esterilização de solos, metalurgia, polimento de prata, inseticidas e venenos

para ratos. A população está exposta por causa da fumaça dos automóveis, dos gases liberados pelas incineradoras e também por causa da fumaça resultante da combustão de materiais contendo cianetos, como os plásticos. As pessoas mais expostas são metalúrgicos, bombeiros, mineiros, operários de indústria de plásticos, dentre outros.

O organismo consegue neutralizar o cianeto combinando-o com enzimas para formar o tiocianato, que é eliminado na urina. Se a quantidade é demasiada, o cianeto excedente se une à enzima citocromo oxidase das hemácias, causando privação de oxigênio para as células do sangue. A morte acontece por parada cardíaca e respiratória, uma vez que o cérebro e o coração, órgãos vitais e que dependem de muito oxigênio, ficam privados dele.

O que diz o Ministério Público

Para o MP-RS, Kiko e Mauro são responsáveis pelos crimes e assumiram o risco de matar por terem implantado "em paredes e no teto da boate espuma altamente inflamável e sem indicação técnica de uso, contratando o show descrito, que sabiam incluir exhibições com fogos de artifício, mantendo a casa noturna superlotada, sem condições de evacuação e segurança contra fatos dessa natureza, bem como equipe de funcionários sem treinamento obrigatório, além de privar e genericamente ordenarem aos seguranças que impedissem a saída de pessoas do recinto sem pagamento das despesas de consumo na boate".

Já Marcelo e Luciano foram apontados como responsáveis porque "adquiriram e acionaram fogos de artifício (...), que sabiam se destinar a uso em ambientes externos, e direcionaram este último, aceso, para o teto da boate, que distava poucos centímetros do artefato, dando início à queima do revestimento inflamável e saindo do local sem alertar o público sobre o fogo e a necessidade de evacuação, mesmo podendo fazê-lo, já que tinham acesso fácil ao sistema de som da boate".

O Ministério Público lista ainda, na denúncia, outros 10 itens que caracterizam o dolo eventual - quando, mesmo sem querer o resultado, a pessoa assume o risco de

ROSINALDO RAMOS
PROFESSOR UNIVERSITÁRIO

www.rosinaldoramos.edu.br
advocacia@rosinaldoramos.com.br

Presidência Proativa - SP
Rua Augusta, 1317 - R. São Jorge
CEP: 01305-100 - Fone: (11) 9942-4447
www.rosinaldoramos.edu.br

Presidência Proativa - RJ
Rua Estácio, 342 - Centro
CEP: 20054-042 - Fone: (21) 9942-4447
www.rosinaldoramos.edu.br

Qualificação - SP
Av. Intermares, 1348 - Centro
CEP: 01111-100 - Fone: (11) 9942-4447
www.rosinaldoramos.edu.br

Qualificação - RJ
Rua Paraíba, 477 - Centro
CEP: 20040-148 - Fone: (21) 9942-4447
www.rosinaldoramos.edu.br

causá-lo, como a boate não apresentar saídas alternativas ou sinalização de emergência adequada, uso inadequado de material inflamável, funcionários não terem treinamento para situações de emergência, evacuação ter sido bloqueada por seguranças e equipamentos e exaustores estarem obstruídos, impedindo a dispersão da fumaça tóxica.



A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desevolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento

to ead/online, do Curso Introductorio do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington.fiocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, em as orientações iniciais em:

https://drive.google.com/drive/folders/1A409bz_cM5mz2RuzozsmvzS2W

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, feita esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg, muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg, postagens da segurança proativa são importantes, vc levanta a bola, cabem as pessoas absover as lições da postagem, estímulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa: <https://postproativazsb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragadias-apresentacao-da.html>

Veja a possibilidade de cursar, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho. **NI Saudações,**

Washington Barbosa

Figura 14 – Artigo 14



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Especialista de Segurança de Trabalho, Resgate e No Rio de Janeiro, Especialista em Qualidade, Segurança, Não Acidente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fozes.
washington.flocruz@gmail.com

Teoria das Tragédias, o Acidente da Refinaria Texas City

Cadastramento para o curso online/ead prevenir tragédias – MeSPRE, sem custos.

Norminha 693, 15/09/2022

Caro(a),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente da Refinaria Texas City.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Azeite

Heinrich afirma que cerca de 88% dos acidentes ocorridos se devem a atos inseguros, 10% a condições perigosas e 2% a situações fortuitas. É por este motivo que o autor indica que a prevenção de acidentes deve estar centrada na terceira peça do domínio, ou seja, no fator dos atos inseguros. Para além disso, o autor alega que é difícil exercer algum controle sobre os dois primeiros fatores. A perspectiva de Heinrich teve e ainda continua a ter uma forte influência nas abordagens de alguns técnicos de segurança ao nível organizacional. Apesar disso, são também muitos os autores que criticam o caráter ideológico da perspectiva de Heinrich [1931], quando esta preconiza que a grande maioria dos acidentes ocorre por falhas humanas (atos inseguros). Para sustentar a sua visão crítica, autores como Wela et al. [2007: 31] recorrem a algumas teorias da alienação social, onde é efetuada uma analogia entre os acidentes e a pobreza (tal como o pobre está nesta condição por culpa própria – preguiça, ignorância, etc. – ou por inferioridade natural, o sinistrado também sofreu o acidente por desleixo, distração ou incapacidade). A principal limitação dos modelos atuais está em considerarem que os acidentes ocorrem devido a uma causa única, relegando para segundo plano a interação de fatores.

Desastres de origem humana: emergência do modelo Sociotécnico:

Segundo Turner [1978], as organizações estão relacionadas com intenções e com a execução de intenções. Os desastres representam, normalmente, falhas neste "jogo" de intenções dentro da organização, onde podem estar subjacentes algumas disfunções/desajustes entre os "dispositivos" técnicos e sociais. É neste contexto que emerge o modelo sociotécnico para a observação de acidentes de grande dimensão. Para Turner, todos os desastres podem ser compreendidos enquanto um desvio às intenções pré-definidas e como resultado de uma dose extraíada de energia libertada. Isto é, a origem dos desastres deve ser procurada através das circunstâncias que permitiram o extravio de uma certa "descarga energética" que, a partir do seu potencial perigoso, se transformou em algo indesejável.

Porém, Turner não se dedica apenas ao estudo dos desastres enquanto acontecimento "físico". O autor afirma que estes eventos provocam o colapso ou, pelo menos, fortes rupturas nas crenças culturais e nas normas sociais das organizações acerca dos perigos. A sua teoria acerca dos desastres enfatiza a necessidade de compreender as repercussões destes eventos nas percepções individuais e nas culturas sócio organizacionais.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

O ACIDENTE DA REFINARIA TEXAS CITY
Caso de um acidente maior com aspectos de fatores organizacionais relevantes bem investigados.

O acidente:
No dia 23 de março de 2005, aconteceu, na refinaria de BP de Texas City, no Texas, uma catástrofe da história industrial americana. Explosões de vapores de hidrocarbonetos, seguidas de incêndios, fizeram 15 mortos e 180 feridos.

A Texas City Refinery foi a segunda maior refinaria de óleo no estado, e a terceira maior dos Estados Unidos, com capacidade de entrada de 437.000 barris (69.500 m3) por dia a partir de 1º de janeiro de 2000. BP adquiriu a refinaria Texas City como parte de sua fusão com Amoco 1999.

As perdas financeiras se elevaram a 1,5 bilhões de dólares, 43.000 pessoas não puderam sair de casa. As construções foram danificadas em um perímetro de cerca de 1.200m em torno da refinaria. O acidente ocorreu durante a partida de uma unidade de isomerização (ISOM), depois de uma parada programada da instalação para operações de manutenção. Durante essa manobra, a torre de separação dos produtos de refino se encheu completamente, à revelia dos operadores, em razão, sobretudo, da pane dos indicadores de nível e dos alarmes. O excedente se derramou em um reservatório de esvaziamento, cujos dispositivos de descarga (da pressão) se abriram, dando lugar a um gás de líquido inflamável ao ar livre. O respiradouro de um balão de estouro, com uma concepção perigosa datando dos anos 1950, não estava equipado com a tocha ou algum outro dispositivo de neutralização. O líquido do gás se expandiu sobre o solo e evaporou. Os vapores produzidos se inflamaram ao contato de uma fonte de ignição (motor diesel de um veículo), o que produziu a explosão e incêndios. Todas as pessoas que moravam (15 no total) estavam no interior ou perto dos trailers temporários situados na proximidade da unidade ISOM.

O acidente de Texas City nos ensina que a segurança não é um estado atingido de forma estável e definitiva, mas que processos de degradação podem se desenvolver, muitas vezes, à revelia dos responsáveis, ou, por vezes, por deliberação deles. A maior parte dos problemas de segurança que estavam na origem do acidente de 23 de março de 2005 eram problemas recorrentes que já tinham sido anteriormente identificados no curso de auditorias e investigações. Mesmo depois do acidente, acontecimentos graves (incêndios) continuaram a ocorrer durante o verão de 2005.

No final dos anos 90, muitos movimentos de concentração (ou de fusão estratégica) foram operados na indústria petrolífera ocidental, quando o barril se aproximava de 15 dólares e os lucros das companhias petrolíferas eram menores, sobretudo no refino. Em 1999, o grupo petrolífero americano Amoco fundiu-se com o grupo britânico British Petroleum (BP). A posse da refinaria de Texas City pela BP se traduziu pelo desmantelamento rápido da organização de segurança industrial da refinaria. As funções ligadas à segurança foram descentralizadas e a responsabilidade correspondente delegada à unidade de negócios de Houston-Sud. A direção regional da qual ela dependia, levando certamente a economias, mas também a "um gerenciamento de segurança enfraquecido que não prestava contas à direção da refinaria", a uma perda de competências, de meios e de eficácia na área.

Além do mais, em paralelo, a estratégia do grupo era aumentar a lucratividade (reduções de orçamento, etc.). Com o passar dos anos, as pressões de produção não cessaram de estar difusamente presentes, ou mesmo de aumentar drasticamente. Os orçamentos de investimento, de funcionamento e de manutenção, já reduzidos no tempo do Amoco, foram cortados mais intensamente e várias vezes depois da fusão da Amoco e da BP em 1999. Os sinais de degradação da segurança se multiplicaram (degradação do material, da instrumentação, numerosos incidentes) sem que as ações corretivas apropriadas fossem tomadas. Os cortes de orçamento continuaram, embora os sinais de alerta enviados pelos relatórios de inquéritos, as auditorias internas e externas e, pelos numerosos incidentes, quase-acidentes e por acidentes, certamente de menor amplitude que aquele que nos preocupa. No início do ano 2004, a situação das instalações era tal que o responsável pela unidade de negócios da Houston-Sud encomendou um estudo à sociedade de consultores Tels para avaliar o estado das instalações da refinaria. Fome-



A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvei com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criou o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Rescos e Emergências (MeSPRE). Desenvolvi o MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de

destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Flocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me envie um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Rescos e Emergências, posso te contatar, o email é: washington.flocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em: https://drive.google.com/drive/folders/1A0B6eZ_cM5mC2Xt5u50m9a5SW

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, feita esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg, postagens da segurança proativa são importantes, vc levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem, estimulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, destacar esta necessidade de análise.

Lições do curso Prevenir Tragédias Proativa, Rescos e Emergências, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de



WhatsApp: 18 99765-2705
contato@norminha.net.br

ARAÇATUBA/SP
CURSO DE HO+
R\$1.200,00 por pessoa
WhatsApp: 18 99765-2705
contato@norminha.net.br

Figura 15 – Artigo 15



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fiocruz.
washington.flocruz@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente fatal em uma refinaria

CADESTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 694, 22/09/2022
Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente Fatal em uma Refinaria.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

O modelo dos desastres de origem humana sugere que os desastres de larga escala raramente ocorrem "instantaneamente" – pelo contrário, tendem a desenvolver-se mediante a contribuição de uma longa cadeia de eventos. Esta longa cadeia de eventos pode chegar até às "raízes das causas", nomeadamente a aspectos tão distintos como a falta de formação ou informação por parte dos trabalhadores ou uma enviesada percepção dos riscos. Turner designa esta longa cadeia de eventos (historial que antecede o desastre) por período de incubação. Este período de incubação pode, por vezes, durar vários anos, sendo o seu desenvolvimento um processo lento onde se vão acumulando pequenas falhas não detectadas ou ignoradas pela organização. Segundo Turner, esta situação pode ser resultado de uma cultura organizacional onde falham os canais de comunicação ou informação e isto, por consequência, pode inibir a interpretação dos sinais de perigo. Segundo o autor, a existência de canais eficazes de comunicação e informação dentro das organizações é um aspecto importante para a prevenção de desastres. Contudo, a acumulação de dados e o recebimento de informação, por si só, não permitem prevenir acidentes. É necessário que a informação seja obtida, interpretada e disseminada corretamente por todo o sistema. É também sugerido que as relações de poder dentro da organização podem influenciar profundamente todo este processo. O autor critica que

a ocorrência de desastres organizacionais não seja vista como um processo desenvolvido num período de tempo variável, onde também interagem as dimensões humanas e sociais/organizacionais, ou seja, estes eventos emergem em sistemas socio-técnicos. "É uma vez que, na maioria das formas de desastre ou de acidentes em larga-escala, as vítimas não são responsáveis por causar o acidente, ou se são, apenas contribuem como o último elo de uma cadeia de eventos; é evidente que estes estudos não podiam acrescentar muito à nossa compreensão sobre a forma como os desastres ocorrem, a não ser que eles tivessem prestado alguma atenção ao período pré-desastre. Parece, portanto, ser necessário prestar atenção não somente aos fatores técnicos que estão associados às falhas que conduzem ao desastre, mas também tentar combinar essa preocupação com uma análise dos fatores sociais que estão presentes em simultâneo"

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

O ACIDENTE FATAL EM UMA REFINARIA DE PETRÓLEO

No dia 31/01/2016, por volta das 22h, os Técnicos de Operação da área de Transferência e Estocagem (Movimentação de Lubrificantes) que trabalhavam no turno iniciaram contato por rádio com o colega que havia saído do Casa de Controle Local para realizar tarefas de medição de volume com trena nos tanques 7506, 7507 e 7508 da Unidade 1750. Não tendo sucesso na comunicação, um dos técnicos iniciou processo de busca para tentar encontrá-lo entre os tanques dessa unidade. Cerca de 22h30min, o técnico de operação encontrou o carro, utilizado pelo técnico desaparecido, em uma rua de acesso à unidade, próximo ao tanque 7512, imediatamente avisando aos colegas pelo rádio. Após realizar buscas pelo teto dos tanques 75

06, 7507 e 7508, decidiu subir no 7512, encontrando a camisa e o crachá do colega desaparecido no teto deste tanque, próximo ao topo da escada de acesso. Nesse momento, outros técnicos de operação também iniciaram tentativa de encontrá-lo no parque de tanques da Unidade 1750. As buscas continuaram nos tanques e pelas bacias de contenção durante cerca de 1 hora. Por volta das 23:30h, um dos técnicos de operação avisou pelo rádio ao supervisor que iria subir no tanque 7512 e demais tanques interligados. Imediatamente, após atravessar os tetos dos tanques 7512 e 7511, ao chegar à passarela de interligação entre os tanques 7511 e 7510, avistou uma falha no teto do 7510 com presença de marca de óleo por cima, afirmando imediatamente ao supervisor de turno, pelo rádio, que o colega teria caído no tanque, porque o óleo em cima da chapa do teto tinha formato de mãos resultantes de possível tentativa do técnico de operação de se salvar. Em sequência, iniciaram-se procedimentos de esgotamento do tanque 7510 através de gravitação para o tanque 7509 para tentar encontrar o empregado vitimado. O corpo do operador foi retirado do tanque no final da tarde de 02/02/2016.

Pela ANP, a inspeção do tanque do acidente em 2014 condenou as chapas do teto, gerando de nota de recomendação de substituição. A manutenção não foi executada no prazo máximo estipulado na matriz de risco da nota de recomendação. Ademais, constatou-se que as inspeções de condições físicas não estavam sendo concluídas no prazo estipulado.

Os critérios normativos, nacionais e internacionais, de aprovação da integridade dos tanques não estavam sendo corretamente observados.

Pela MTE, houve gestão insuficiente das condições de manutenção do teto do tanque; não execução de medi-

das preventivas; permitir a realização do trabalho em altura sem adotar medidas de proteção adequadas, sem supervisão; não realizar treinamento dos trabalhadores e não os atualizar sobre os riscos e as formas de controle.

Pela CIPA, houve uma sequência de falhas tratáveis no gerenciamento dos riscos; estrutura precarizada; sobrecarga dos trabalhadores e baixo efetivo.

Pelo Sindipetro Duque de Caxias, houve negligência da empresa quanto a saúde e segurança, número de efetivo reduzido; falta de treinamento adequado, sucateamento do maquinário da refinaria, precarização do trabalho, má gestão do processo de mudanças e manutenção dos tanques.



Figura 1 – Tanque de óleo onde aconteceu o acidente fatal



Figura 2 - Buraco no tanque de óleo, onde o trabalhador caiu, pois o teto do tanque cedeu com o peso do trabalhador, devido à corrosão.

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil, aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe

um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Informativo do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é:

washington.flocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

https://drive.google.com/drive/eu/2/holdings/1AAD8bb7_cM5m6Q2uuzasomvarkSxwM

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg, postagens da segurança proativa são importantes, vc levanta a bola, cabem as pessoas absorver as lições da postagem, estimulo a entender o que aconteceu, pensar em todos os aspectos, despertar esta necessidade de análise.

Link de acesso ao curso online da Segurança Proativa: <https://gestaoproativa.wuol.com.br/2022/05/prevencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho. **N**

Saudações,

Washington Barbosa

Curso Instrutor/Auditor NR12
de 18 a 24 de Novembro de 2022 - R\$ 250,00
PRESIDENTE PRUDENTE 1P

Curso Instrutor NR33
de 18 a 24 de Outubro de 2022
PRESIDENTE PRUDENTE 1P

POR PESSOA: R\$900,00
A vista até 26/09 - R\$200,00
ou 2 Px R\$400,00 até 30/09
Em até 12x, Cartão ou Link Pagamento
Por empresa inscrita no Brasil (CNPJ 00)

WhatsApp: 18 99763-2705
contato@norminha.net.br

Figura 16 – Artigo 16

Norminha 695, 29/09/2022
Caros(as),
Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente aéreo no AF-447.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

A análise do período que antecede a ocorrência dos desastres, bem como à sua etiologia, são dois aspectos fundamentais para compreender a teorização do modelo sociotécnico. Segundo Turner e Pidgeon (1997), a maioria dos desastres de origem humana passam, regra geral, por um período relativamente longo de incubação antes de se manifestarem ou ocorrerem. A verificação detalhada das pré-condições que estiveram na origem do desastre é um aspecto imprescindível para compreender e explicar os eventos desta natureza. A aferição das pré-condições do desastre visa identificar as características técnicas, sociais, administrativas e psicológicas existentes na organização no período que antecede o evento indesejado.

Turner e Pidgeon (1997) e-



PREVENIR TRAGÉDIAS
Washington Barbosa
Especialista em Segurança de Trabalho, Docência e Mta em Eng. de Produção. Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia. Servidor Público Federal do Brasil.
washington.barbosa@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente aéreo no AF-447

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAQ PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS.

fez algumas críticas aos analistas de acidentes, visto estes tenderem a analisar "apenas" o momento do acidente e não os fatores anteriores à sua ocorrência. Naturalmente que é possível desenhar uma rede inferencial de acontecimentos que podem ter ocorrido antes do acidente. Todavia, não é isto que o autor designa por período de incubação. O período de incubação deve ser utilizado para explicar os desastres, mas apenas deve considerar a sequência de eventos que se tornou discrepante e que não foi compreendida ou percebida por parte da organização enquanto algo perigoso. Parece pertinente considerar apenas o período de incubação neste sentido (Turner & Pidgeon 1997: 74). A análise das causas imediatas do acidente explica

parcialmente estes eventos, visto que não consideram as "raízes das causas". Quando se restringe a análise dos acidentes apenas às causas imediatas, como por exemplo, o erro de um trabalhador ou a falha mecânica de um componente do sistema, esta análise tende a "esquecer" aquilo que possibilitou a ocorrência deste erro ou desta falha. No entanto, como os próprios autores afirmam, estes erros ou falhas, na melhor das hipóteses, apenas constituem a última ligação na cadeia ou sequência do desastre. As análises "superficiais" dos acidentes inibem a sua completa compreensão, bem como uma efetiva aprendizagem organizacional decorrente destes eventos.

Apesar de poderem ser apontadas algumas pequenas fragilidades ao modelo sociotécnico elaborado por Tur-

ner, julgamos que a sua abordagem foi suficientemente inovadora, para ser considerada como um contributo decisivo para compreensão dos acidentes. Foi a partir do seu trabalho que se começou a dar atenção à importância dos fatores sociais na produção dos desastres ou acidentes, às formas de comunicação e informação dentro das organizações, bem como à longa sequência de eventos que podem contribuir para a sua ocorrência. Alguns dos modelos que se lhe seguiram incorporaram alguns dos pressupostos que já tinham sido identificados na sua principal obra (Turner 1978). Na literatura atual, é relativamente consensual que os desastres nos sistemas sociotécnicos são produzidos nas e pelas organizações (Vaughan 1996) e o nome de Turner acaba por ser indissociável desta perspectiva.

O ACIDENTE AÉREO NO AF-447

Como uma questão contribuinte, para o acidente da AF 447, gostaríamos de destacar, que a questão da troca dos tubos pitot, já tinha sido recomendada:

Incidentes muito semelhantes ao do Airbus A330-200 da Air France ocorreram no ano anterior ao acidente, com dois aviões idênticos de uma companhia aérea caribenha, a Air Caraïbes. Eles foram provocados pela formação de gelo nos tubos de Pitot ao atravessar zonas de tempestade e turbulência. Esses tubos vêm sendo apontados nos últimos dias como possíveis responsáveis pela queda do voo AF447 no Oceano Atlântico, no último dia 31. A Air Caraïbes trocou os tubos de Pitot de seus aviões, substituindo-os por

do Pitot de todos os aviões similares fabricados pela empresa.

As informações foram publicadas no site inglês de aviação Flight Global. Consultada pelo jornal France-Antilles, da Martinica (departamento ultramarino da França), a empresa não quis se manifestar.

Entre as mensagens emitidas pelos aviões da Air Caraïbes durante um dos incidentes, estão várias que figuram no relatório da Air France de mensagens enviadas pelo AF 447 nos minutos que antecederam a queda. Entre elas estão AUTO FLT AP OFF (indica desligamento do piloto automático), ADR DISAGREE (que indica discrepância entre informações de voo de diferentes sensores), FICTL ALTN LAW (que indica mudança do modo de pilotagem devido a uma falha no sistema), FICTL RUD TRV LIM FAULT (que indica falha no "rudder travel limiter", o limitador do leme, sistema que evita danos provocados por manobras bruscas em alta velocidade) e FICTL PRIM1 FAULT. O relatório também aponta que a mensagem ADR DISAGREE representaria o momento exato do congelamento dos PITOTS.

Segundo o relatório da Air Caraïbes, o que desencadeou essa série de paneiras, alarmes e mensagens foi o gelo acumulado nos tubos de Pitot. Esses tubos são fundamentais para manter o avião no céu. "Sem essa peça o avião está praticamente cego, pois ela é responsável por enviar as mensagens de altitude e velocidade para os computadores do sistema Adru, responsável pelos computadores de bordo e piloto automático", diz Oliver Santiago, consultor em aviação. "Um exemplo disso foi o avião que caiu no Peru há um ano atrás e resultou na morte de todos os passageiros. O avião caiu porque uma fita crepe foi esquecida nos Pitots e repassou informações erradas aos comandantes".



A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conhecer modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutoramento, em andamento, na Engenharia de Produção na UFRJ, e utilizei como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas, e a minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no Mundo e no Brasil. Aplico esta metodologia na AirCruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, posso te contatar, o email é:

washington.flores@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

https://drive.google.com/drive/folders/1A4DBz7_cM2my5Z7eup0m0r4k5X0W

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaooperativa.blopost.com/2022/05/avencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho.

SIM - SOLUÇÕES E SERVIÇOS
PERÍCIA TÉCNICA JUDICIAL
A PERÍCIA TÉCNICA JUDICIAL É REALIZADA QUANDO O JUIZ, NECESSITA DE INFORMAÇÕES E DETALHES TÉCNICOS PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE UM DETERMINADO PROCESSO DE FORMA IMPARCIAL E JUSTA.
Sendo assim, quando o assunto é saúde e segurança do trabalho, a perícia técnica poderá analisar de forma qualitativa e quantitativa, os fatores de riscos aos quais o trabalhador possa estar exposto conforme as Normas Regulamentadoras 15 e 16.
A SIM Soluções e Serviços além de auxiliar as empresas na implantação de programas de gerenciamento de riscos, atua também na ASSISTÊNCIA DE PERÍCIAS JUDICIAIS.
A SIM possui engenheiros e assistentes técnicos com elevada experiência na área de saúde e segurança do trabalho, sendo capazes de apresentar nos laudos de insalubridade e periculosidade, de forma clara e objetiva, respostas aos quesitos visando esclarecer as dúvidas das partes interessadas e do próprio juiz.

Figura 17 – Artigo 17



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa

Ingenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Inocruz.
washington.focruz@gmail.com

TEORIA DAS TRAGÉDIAS, O ACIDENTE FERROVIÁRIO EM PADDINGTON

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 696, 06/10/2022

Caro(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o Acidente Ferroviário em Paddington.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

A obra de Perrow [1999], cuja primeira edição foi publicada em meados dos anos oitenta, apresenta um diagnóstico sobre a temática das grandes acidentes, bem como os fatores que lhe estão subjacentes.

Segundo as suas próprias palavras, o tema central do seu livro é o poder e não o risco – o poder das elites em impor determinados tipos de riscos sobre muitos para o benefício de poucos. Apesar de em certos momentos estar subjacente uma certa ideologia humanista no trabalho de Perrow (a qual partilhámos em absoluto), não podemos afirmar que a sua obra esteja “minada” ideologicamente, visto que o autor consegue expor as suas ideias de forma rigorosa e cientificamente isenta (pelo menos tanto quanto a ciência o permite). Paralelamente a esta discussão, podemos afirmar que os sistemas tecnológicos de alto-risco são o seu objeto de análise privilegiado, abordando realidades organizacionais tão distintas como: centrais nucleares, plataformas petrolíferas, marinha, indústria química, aviação, missões espaciais ou engenharia genética. Estas e outras atividades não referenciadas possuem um potencial catastrófico passível de resgatar centenas de vidas humanas e de afetar milhares de outras, além dos prejuízos materiais e económicos que podem gerar. Seguramente que este será um dos motivos pelos quais o estudo dos grandes acidentes ganhou alguma visibilidade social.

A teoria dos acidentes normais elaborada por Perrow

[1999] pode ser vista como uma visão contrária a um outro modelo teórico concorrente, designado por teoria da alta confiabilidade (high reliability theory). As organizações que possuem sistemas tecnológicos complexos já provaram que não dispõem de condições objetivas para eliminar todos os acidentes maiores. A ocorrência de alguns acidentes de grandes dimensões e com forte impacto social, tais como, Flixborough (Inglaterra, 1974), Seveso (Itália, 1976), Three Mile Island (Estados Unidos, 1979), Bhopal (Índia, 1984), Chernobyl (Ucrânia, 1986) ou Piper Alfa (Reino Unido, 1988), vieram suscitar uma certa desconfiança pública nestes sistemas. É com alguma dose de ironia que Perrow profetiza boas e más notícias sobre a questão dos acidentes. As boas notícias são as seguintes: se nós conseguirmos conhecer melhor a natureza dos riscos organizacionais, por exemplo, através da investigação de acidentes, é possível que se consiga reduzir ou eliminar alguns tipos de perigos – embora o autor revele bastante ceticismo acerca da efetiva aprendizagem organizacional perante este tipo de acidentes. As más notícias vaticinam que acidentes com estas características irão voltar a acontecer no futuro.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

ACIDENTE FERROVIÁRIO EM PADDINGTON

Nos subúrbios de Londres, em 1999, um maquinista de um turbotrem ultrapassa o sinal SN109, que estava vermelho, e colide frontalmente com um trem-bala que vinha em sentido contrário, provocando a morte de 31 pessoas e ferindo outras 400.

A constatação inicial foi que o condutor não respeitou o sinal vermelho. Apurando um pouco mais, foi identificado que o sinal apresentava visibilidade e legibilidade reduzidas e só era perceptível nitidamente a oito segundos

dele. Numa prática tradicional de gestão de segurança, esses achados iniciais seriam suficientes para elucidar o acidente. Algumas medidas relativas ao sinal e aos condutores da empresa seriam efetivadas, a gestão de segurança e da produção considerariam que cumpriram plenamente seus papéis e que o problema teria sido sanado. Porém, de acordo com Llory e Montmayeul (2014, p. 35), a gestão de segurança, para atuar de forma abrangente e preventiva, deve ir além da confiabilidade dos dispositivos e dos operadores da linha de frente. Ela deve repousar sobre uma organização como um todo, pois o acidente, mais que um erro, desvio de norma ou uma falha técnica, e a evidente necessidade de ser sanado expõem a existência de falhas no sistema produtivo. E, uma vez que essas falhas organizacionais concentram o potencial para, em novos ou inéditos encausamentos, gerar outros acidentes, até mais graves, elas constituem, por excelência, o objeto de interesse da gestão da produção e da SST sob a ótica da prevenção/antecipação. O ponto de partida são os achados iniciais (no caso do turbotrem, o operador que não parou no sinal vermelho e os problemas com o semáforo), extraindo-se o sentido do gesto e da percepção do risco por parte do trabalhador e a origem das falhas técnicas até se alcançar o nível macro, organizacional, onde também é preciso obter o sentido das decisões e das escolhas dos próprios gestores e sua inter-relação com os reguladores externos (Poder Público, acionistas, mercado, sindicatos, etc.). Ao ir além do “erro humano”, a análise organizacional do acidente mostrou que esse caso se relacionava a uma série de eventos que colocava em evidência a degradação e a ineficiência da organização da segurança do sistema ferroviário britânico. Na empresa, foi constatada a ineficiência em aprender com o retorno

de experiência (REX) em relação a outros avanços de sinais, a acidentes já ocorridos e em relação à ação do “lançador de alerta”. Uma diretora de produção e segurança, sra. Forster, percebendo o problema, solicitou inúmeras vezes, em vão, por longo tempo, uma solução (LLORY; MONTMAYEUL, 2014; p. 101-104 e 118).

Como visto, a dimensão organizacional associada à atividade é essencial para ir além da fronteira daquilo que se denomina “erro humano”. Esse é o caminho que permite desenvolver processos e sistemas produtivos mais seguros e eficientes.

O caso apresentado ilustra que não se pode falar em “erro humano” só no sentido de expertise, de conhecimento, de como os trabalhadores tomam decisões. Trabalhadores (gestores também são trabalhadores) pilotam sistemas – criação humana, passível de falhas – de complexidade variável, sujeitos a variabilidades e interações, muitas delas inéditas, cujas características são determinantes de vulnerabilidades dos operadores a falhas, a cometerem “erros”, a poderem ou não priorizar a segurança e até de permitir ou não o desenvolvimento de competências, de expertise, de aplicar o conhecimento.

Transpor a fronteira de como o erro humano é entendido e explicado constitui o maior desafio para fazer avançar a prática da gestão de prevenção de acidentes e de gestão da produção (LLORY; MONTMAYEUL, 2014).

Este case foi retirado do livro Engenharia do Trabalho - Saúde, Segurança, Ergonomia e Projeto, Capítulo 10 - Aspectos legais e normativos da segurança e os seus limites, Eugênio Paceli Hatem Diniz, Ailton Marinho da Silva e Marcelo Araújo Campos.

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Você quer aprimorar as questões essenciais para a Prevenção de Tragédias, na sua organização, empresa, serviço ou atividade?

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergên-

cias (MeSPRE).

Desenvolvi a MeSPRE, no meu Doutorado em Engenharia de Produção, em andamento, na COPPE/UFRJ, com o intuito de Prevenir e Mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais. O MeSPRE complementa as avaliações de risco tradicionais, com a finalidade informada anteriormente. Utilizo como bases acadêmicas: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas. A minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no exterior e no Brasil. Esta base de dados está hospedada na internet, com acesso sem custos. Aplico esta metodologia na Focruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um e-mail, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, possa te contatar, o email é:

washington.focruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

<https://link.in4tek.wop>

O acesso ao formulário está na função de leitor, pois na função de editor, o documento pode ser alterado, havendo dificuldade de acessar o formulário e editá-lo, entrar em contato com o e-mail acima informado.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado.

Link de acesso ao curso online da Segurança Proativa: <https://gestaoproativa.wb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Washington Barbosa N

Figura 18 – Artigo 18



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Doutorando e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia. Servidor Público Federal da Fiocruz.
washington.fiocruz@gmail.com

TEORIA DAS TRAGÉDIAS, O INCÊNDIO NO HOSPITAL BADIM

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 697, 13/10/2022
Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o incêndio no Hospital Badim.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

O sociólogo organizacional Charles Perrow [1999] preconizou que alguns acidentes de grandes dimensões, designados na sua teoria como acidentes sistêmicos ou acidentes normais, se converteram num problema de difícil resolução para as sociedades atuais. A dimensão de alguns acidentes com estas características transformou-os em eventos fortemente mediados, dando origem a uma amplificação social dos riscos tecnológicos produzidos pelo homem. Segundo Perrow, alguns sistemas ou organizações, designados de alto-risco (por incorporarem, por exemplo, sistemas tecnológicos complexos), possuem determinadas propriedades estruturais que tornam certos tipos de acidentes virtualmente impossíveis de prever e evitar. Assim, no âmbito dos sistemas de interações complexas, os acidentes transformaram-se em eventos "normais". É com base neste pressuposto que o autor construiu, em meados dos anos oitenta do século passado, a teoria dos acidentes normais, onde é afirmado que a ocorrência de alguns acidentes se tornou algo inevitável. Isto levou também o autor a afirmar que alguns destes sistemas deveriam ser abandonados devido aos riscos que acarretam para as sociedades. De certo modo, os acidentes podem ser vistos como desvios ao normal funcionamento de um sistema. "A maioria dos sistemas de alto-risco tem algumas características especiais, além dos seus perigos tóxicos, explosivos ou genéticos, que explicam os acidentes dentro

deles como algo inevitável ou mesmo "normal". Isso tem a ver com a forma como falhas podem interagir e a forma como o sistema está ligado entre si. É possível analisar essas características especiais e efetuar novamente um melhor entendimento sobre o porquê dos acidentes ocorrerem nestes sistemas e porquê que eles sempre ocorrem. Se soubermos isto, então estaremos em melhor posição para argumentar que certas tecnologias devem ser abandonadas e outras, que não podemos abandonar porque temos construída grande parte da nossa sociedade em torno delas, devem ser modificadas. O risco nunca poderá ser eliminado nos sistemas de alto-risco, e nunca iremos eliminar mais do que alguns sistemas, na melhor das hipóteses. No mínimo, porém, podemos parar de culpar as pessoas erradas e os fatores errados, e parar de tentar corrigir os sistemas, visto que só os tornamos mais arriscados".

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

O INCÊNDIO NO HOSPITAL BADIM

O incêndio do Badim aconteceu no dia 12 de setembro de 2019. Dois diretores e quatro funcionários da unidade de saúde, além de dois diretores da Stemac, marca dos geradores do hospital, foram denunciados por homicídio triplamente qualificado, com duas agravantes.

De acordo com a denúncia, houve um incêndio de grandes proporções no subsolo da unidade, tendo como causa uma anomalia do funcionamento do motor de partida do gerador da Stemac, abastecido por um sistema de armazenamento de óleo diesel. O MPRJ entende que a instalação do equipamento (tanques de combustível e geradores) não obedeceu às normas técnicas vigentes de segurança, sendo o gerador abastecido por grande quantidade de combustível irregularmente acondicionado em cinco tanques de polietileno,

quando as normas técnicas indicam a utilização de tanques de metal.

Além disso, os geradores operavam diariamente nos horários de pico de demanda, para economizar energia, em desacordo com o projeto inicial, que previa sua utilização apenas para uso emergencial, tendo a investigação concluído que reformas pontuais, de pequeno valor, teriam sido suficientes para evitar a tragédia.

Durante o incêndio, o produto inflamável criou uma fumaça tóxica que se espalhou pelo subsolo e atingiu outros andares do hospital, principalmente o terceiro pavimento, onde se localizavam o Centro de Tratamento Intensivo e a sala de tomografia. As 17 mortes ocorreram em função da inalação de gases tóxicos pelas vítimas, que não conseguiram sair do prédio a tempo em razão do quadro clínico em que se encontravam e/ou das inadequadas condições de segurança, ausência de treinamento e de equipe preparada para promover a evacuação do local.

Segundo o MP, as qualificadoras dos crimes são: foram cometidos por motivo torpe, já que adequações imprescindíveis, previstas em lei, não foram realizadas na unidade de saúde, com o objetivo de reduzir o custo operacional; foram cometidos mediante recurso que dificultou ou impossibilitou a defesa das vítimas, que estavam em situação de grande vulnerabilidade; e foram cometidos por meio cruel, na medida em que as vítimas foram mortas por asfixia, sepse com foco pulmonar, broncopneumonia e queimaduras de vias aéreas superiores.

A denúncia também diz que Marcelo Vieira Dibo e Virginia de Figueiredo Marques, diretores do Badim, assumiram o risco das mortes, já que sabiam do descumprimento das normas de segurança e da precariedade das instalações do compartimento do gerador. Jorge Luiz Bueder e João Luiz Bueder, dire-

res da Stemac, assumiram o risco das mortes ao determinarem a elaboração do projeto, sua execução e serem responsáveis pela manutenção do equipamento e instalação do grupo de geradores, em desacordo com as normas de segurança.

Ainda de acordo com a substituição, os quatro funcionários do hospital, o engenheiro Norbert Bierbele; o engenheiro de segurança do trabalho Alberto Drummond Rocha; a coordenadora de manutenção, Lúcia de Cássia dos Reis Batista; e a chefe do setor de arquitetura, Márcia Regina Pereira da Rocha, assumiram o risco por terem ciência da precariedade das instalações do espaço destinado ao grupo de geradores e aos tanques de armazenamento de óleo diesel.

Para o MPRJ, Marcelo, Virginia, Jorge e João, por exercerem a chefia dos demais denunciados, dirigiram suas atividades, o que se enquadraria como uma agravante. Além disso, todos os denunciados violaram o dever inerente ao cargo ou ofício na medida em que, sendo responsáveis pela segurança dos pacientes, tinham a obrigação de seguir as determinações regulamentares e também de incrementá-las. Isso também seria considerado uma agravante.

A denúncia também cita outros grandes incêndios que aconteceram no país, como o ocorrido na Boate Kiss, em Santa Maria (RS), em 2013. O objetivo é demonstrar que o incêndio do Hospital Badim se insere na lista das grandes tragédias que se abateiram em solo nacional.

"Tanto quanto no caso da Boate Kiss, os denunciados assumiram o risco de produção do resultado, como foi apontado pela perícia. O modo de execução e os terríveis resultados da ação demonstraram a real intenção dos denunciados, cada qual com sua parcela, mas todos assumindo agudamente o risco de causar a morte de pacientes", diz um dos trechos do documento.

Referência:

<https://odla.lg.com.br/rio-de-janeiro/2022/07/6444157-mp-denuncia-otto-pessoas-por-homicidio-triplamente-qualificado-por-incendio-no-hospital-badim.html>



A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi o MeSPRE, no meu Doutorado em Engenharia de Produção, em andamento, na COPPE/UFRJ, com o intuito de Prevenir e Mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais.

O MeSPRE complementa as avaliações de risco tradicionais.

Utilizo as bases acadêmicas, para a construção do MeSPRE: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas.

A minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no exterior e no Brasil, esta base de dados, está hospedada na internet, com acesso livre. Aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, possa te contatar, o email é:

washington.fiocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

https://mkd.in/dTEK_wqp

O acesso ao formulário está na função de leitor, pois na função de editor, o documento pode ser alterado, havendo dificuldade de acessar o formulário e editá-lo, entrar em contato com o e-mail acima informado.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

<https://gestaoativaweb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-spreentacao-da.html>

Saudações, Washington Barbosa **N**

Figura 19 – Artigo 19

Norminha 698, 18/10/2022
Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente nuclear de Chernobyl.

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

Podemos até considerar que determinados eventos não esperados são pequenos sinais de alerta para perigos potencialmente maiores. Mas o maior perigo de todos é a interação entre fatores aparentemente desconectados, sem ligação visível, mas que acabam por interagir surpreendentemente em determinadas circunstâncias excepcionais. Quando estas interações são falhas (materiais ou humanas), podem assumir um efeito de cascata, sem possibilidade de controle, devido ao seu rápido desenvolvimento e à proximidade dos diversos componentes do sistema. Este facto dá origem a que alguns acidentes pareçam "incompreensíveis". Estes sistemas são difíceis de controlar não apenas porque são constituídos por diversos componentes, mas principalmente porque as interações entre componentes não são lineares.

O problema da ocorrência dos acidentes normais está, precisamente, na interação simultânea ou sequencial de vários eventos menores, num curto espaço de tempo; por este motivo, torna-se praticamente impossível antecipar ou prevenir as interações entre fatores (componentes), considerando as suas inúmeras possibilidades de interdependência, algumas delas sem ligação evidente. Isto significa que os acidentes sistêmicos ou organizacionais têm subjacente uma relação quase de não antecipação de eventos, devido ao elevado número de possíveis interações entre os diversos componentes existentes nos sistemas complexos. Assim, os efeitos desconhecidos são uma característica transversal aos sistemas com interações e interdependências complexas.

Segundo Perrow [1999: 23], a essência dos acidentes normais está na interação de múltiplas falhas, cuja sequência operacional não é direta. Algumas destas interações inesperadas possuem um potencial catastrófico e



PREVENIR TRAGÉDIAS
Washington Barbosa
Especialista em Segurança de Trabalho, Instrutor e MSc em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Ergonomia. Servidor Público Federal da Fiocruz.
washington.liocruz@gmail.com

Teoria das tragédias, o acidente nuclear de Chernobyl

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS – MeSPRE, SEM CUSTOS

autodestruído do próprio sistema e são estas interações singulares que provocam os grandes acidentes, decorrente de circunstâncias raras e muito específicas. A dificuldade em antecipar e prevenir estas situações deve-se ao número infinito de possíveis interações entre falhas nos diversos componentes dos sistemas complexos, embora a interação de falhas com potencial catastrófico seja supostamente reduzida, devido em parte aos dispositivos de segurança.

Contudo, isto não significa que em condições excepcionais os acidentes não possam ocorrer. Talvez seja, o reduzido número de falhas com potencial catastrófico o motivo pelo qual os acidentes sistêmicos são eventos relativamente raros. A maior preocupação relacionada com os acidentes normais acaba por estar situada nos danos ou prejuízos causados e não tanto na frequência da sua ocorrência. Todavia, considerando algumas características aleatórias, desconhecidas e/ou distorcidas dos sistemas super complexos, aliada à fraca experiência histórica em lidar com estas novas realidades, Perrow [1999] acaba por se interrogar sobre o motivo pelo qual não ocorrem mais acidentes deste tipo. É recorrendo a um certo tom profético que o autor acaba por vaticinar que acidentes como aquele que ocorreu em Three Mile Island irão voltar a acontecer no futuro. Na sua opinião a probabilidade de acontecer um novo acidente sistêmico não é de um para um milhão de anos, mas antes, de um durante a próxima década. O prognóstico de Perrow não foi nada tranquilizador, mas se considerarmos a data da publicação original do seu livro (1984) e a data do desastre de Chernobyl (1986), verificamos que o seu feeling estava correto.

Esta parte da teoria continuará no próximo exemplar da Norminha.

O ACIDENTE NUCLEAR DE

CHERNOBYL

Referência: Fatores humanos e organizacionais na segurança nuclear europeia: uma perspectiva de cinquenta anos sobre insights, implementações e caminhos a seguir:

Em 26 de abril de 1986, o acidente de Chernobyl ocorreu perto da cidade de Pripyat na Ucrânia. A primeira informação no Ocidente foi recebida na central nuclear de Forsmark, na Suécia, onde os scanners de radiação reagiram às pessoas que voltavam para casa depois do trabalho. Isso causou alguma confusão inicial, mas as investigações mostraram que a contaminação vinha de fora. Avaliando as consequências, rapidamente ficou claro que a origem provável era um acidente nuclear no exterior. As autoridades soviéticas tentaram encobrir o acidente para seus próprios cidadãos por cerca de 36 horas e, também, em suas respostas ao Ocidente.

A sequência de eventos começou com a preparação para fazer um teste de roll-out da turbina por volta do meio-dia de 25 de abril, que terminaria em um estado de desligamento do reator. Infelizmente, outra unidade regional de energia ficou offline e o centro de controle da rede pediu à quarta unidade de Chernobyl que estendesse sua produção. A usina concordou, mas deixou o sistema de refrigeração do núcleo de emergência desativado, que era uma das pré-condições para a execução do teste. Por volta da meia-noite, o centro de controle da rede informou que o desligamento poderia ser retomado e os operadores da sala de controle iniciaram os preparativos para a realização do teste. Devido a uma aparente falta de compreensão do comportamento dinâmico do reator, ele foi levado a um estado instável. Os operadores da sala de controle receberam indicações que não entenderam e, quando ativaram o disparo do reator, essa ação determinou o destino do reator.

O reator foi crítico imediato e explodiu em um pico de potência mil vezes maior do que a potência de projeto do reator. Essa explosão, por sua vez, causou uma explosão de vapor, a segunda explosão, que finalmente destruiu o reator e seu prédio.

Após o acidente, uma reunião internacional foi realizada em Viena em 25-29 de agosto de 1986 [23] e o termo "cultura de segurança nuclear" deficiente foi usado como uma causa abrangente para muitas das questões que são mencionadas como causas contributivas mais específicas (por exemplo, projeto inadequado, falta de preparação para emergências, compreensão fraca dos operadores sobre a dinâmica do reator). O relatório causou muita atividade adicional na Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). O segundo documento com conteúdo HOF foi publicado em 1988 [24] e o terceiro em 1991 [25], este último definindo como deve ser interpretado o conceito de "cultura de segurança". Curiosamente, essa primeira conceitualização da cultura de segurança também integra os chamados níveis mais altos que afetam a segurança das usinas nucleares.



Figura 1 – O acidente nuclear de Chernobyl

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias – Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE). Desenvolvi o MeSPRE, no

meu Doutorado em Engenharia de Produção, em andamento, na COPPE/UFRRJ, com o intuito de Prevenir e Mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais.

O MeSPRE complementa as avaliações de risco tradicionais.

Utilizo as bases acadêmicas, para a construção do MeSPRE: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas.

A minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no exterior e no Brasil, esta base de dados, está hospedada na internet, com acesso livre. Aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, possa te contatar, o email é:

washington.liocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em:

https://lnkd.in/g/TEk_wqg

O acesso ao formulário está na função de leitor, pois na função de editor, o documento pode ser alterado, havendo dificuldade de acessar o formulário e editá-lo, entrar em contato com o e-mail acima informado.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relatos de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, ANDEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificou deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg.

Curso on-line da Segurança Proativa. Saudações,

Washington Barbosa N



PREVENIR TRAGÉDIAS

Washington Barbosa
Especialista em Segurança do Trabalho, Treinamento e RSC em Eng. de Produção, Especialista em Qualidade, Ergonomia, Meio Ambiente e Ergonomia, Servidor Público Federal da Fiocruz.
washington.fiocruz@gmail.com

TEORIA DAS TRAGÉDIAS, O ACIDENTE NUCLEAR DE THREE MILE ISLAND (TMI)

CADASTRAMENTO PARA O CURSO ONLINE/EAD PREVENIR TRAGÉDIAS - MeSPRE, SEM CUSTOS.

Norminha 699, 27/10/2022

Caros(as),

Dando continuidade na Coluna Prevenir Tragédias da semana passada, apresento, parte da Teoria de Prevenir Tragédias e o acidente nuclear de Three Mile Island (TMI).

TEORIA DE PREVENIR TRAGÉDIAS:

Adaptado por Washington Barbosa - Referência: João Areosa

Na óptica de Perrow [1999: 19], os acidentes sistêmicos, por vezes, envolvem alguns mistérios.

A concepção estrutural de algumas das novas organizações, particularmente as de alto risco, foram geradas a partir de designs tão complicados que torna impossível antecipar todas as interações entre possíveis falhas. Os dois fatores mais importantes para "produção" de acidentes normais são: high complexity e tight coupling. O primeiro fator está relacionado com a elevada complexidade do sistema, o qual gera potencial suficiente para ocorrerem interações imprevisíveis; enquanto o segundo está relacionado com as ligações apertadas (malha estreita ou acoplamento forte) entre os diversos componentes do sistema. Esta apertada interconectividade estrutural do próprio sistema permite ou facilita a rápida e incontrolada propagação de eventos indesejados, onde os componentes que falharam dificilmente podem ser desligados ou isolados dos restantes, devido às características internas do próprio sistema.

Podemos afirmar que a instalação de mecanismos redundantes nos sistemas visa aumentar a sua segurança. De certo modo, são uma duplicação sistêmica para a mesma função (em caso de falha do primeiro, é ativado o segundo). Estes mecanismos caracterizam, em parte, as organizações de alto risco, onde estão incorporados os sistemas complexos com ligações apertadas entre os diversos setores do sistema. A concepção destes sistemas é gerada a partir de redundâncias para tentar evitar que uma falha possa dar origem à paragem ou ruptura de um subsistema ou mesmo do próprio sistema (enquanto todo). Segundo Perrow, a instalação de mecanismos redundantes deixa mais complexo ainda mais as interações entre os múltiplos componentes do sistema, podendo assim ampliar as interações inesperadas, que por sua vez permitem aumentar a possibilidade de ocorrerem acidentes sistêmicos ou normais. O elevado grau de complexidade das organizações de alto risco, bem como as profundas ligações entre subsistemas tornam difícil o seu isolamento em condições normais e ainda mais difícil após o início de uma rápida cadeia sequencial de eventos normais. Em certas circunstâncias, a operacionalização dos sistemas altamente complexos não é medida unicamente em termos de risco, mas a partir do grau de incerteza que caracteriza o seu funcionamento. Para além disso, ainda devemos considerar a nossa própria ignorância (conhecimento incompleto) sobre as conse-

quências de algumas interdependências desconhecidas ou não previstas.

O ACIDENTE NUCLEAR DE THREE MILE ISLAND (TMI)

Referência: Fatores humanos e organizacionais na segurança nuclear europeia: uma perspectiva de cinquenta anos sobre insights, implementações e caminhos a seguir:

Dois unidades foram construídas em Three Mile Island perto de Harrisburg, Pensilvânia. Em 29 de março de 1979, o TMI-1 já operava há quase 4 anos e estava parado para reabastecimento. A TMI-2, planta irmã da TMI-1, entrou em operação comercial apenas três meses antes do acidente. Uma pequena perturbação (ou seja, um evento iniciador postulada, PIE) no TMI-2 no lado secundário aumentou a pressão do reator e levou à abertura da válvula de alívio de pressão. A sequência do acidente começou quando a válvula não fechou como deveria. Os operadores não notaram a válvula aberta e grandes quantidades de refrigerante do reator escapou. Os operadores poderiam ter interrompido a sequência de eventos antes de seu desenvolvimento em um acidente, mas deficiências em vários problemas sistêmicos de HOF gradualmente levaram ao desdobramento do acidente.

A sequência de eventos foi minuciosamente analisada, não apenas em documentos oficiais [9,10], mas também em relatórios de instituições nucleares [11] e em muitos artigos acadêmicos [12]. O veredicto é unânime: o acidente foi causado por muitas deficiências simultâneas em relação aos projetos da sala de controle, treinamento, procedimentos operacionais e lições de aplicação aprendidas [9]. Além disso, investigações revelaram problemas com sistemas que fabricavam, operavam e regulavam a produção de energia nuclear, incluindo problemas estruturais na organização, falhas de processo e falta de comunicação entre indivíduos e grupos-chave [13]. Essas descobertas imediatamente levaram a muita atividade nas indústrias nucleares em todo o mundo, nas agências reguladoras nacionais e na comunidade global de pesquisa.

Em retrospecto, o acidente TMI é surpreendente porque a maioria das recomendações que foram sugeridas após o acidente não eram novas.

Deveria haver conhecimento e experiência comuns para evitar os problemas mais óbvios que foram posteriormente destacados. Uma sequência de eventos notavelmente semelhante, por exemplo, ocorreu em um incidente na central nuclear de Davis-Besse em 1977, mas os operadores da TMI não foram informados ou receberam treinamento sobre isso [9]. Outro exemplo é a conferência da OTAN realizada em Berchtesgaden, Alemanha [17], onde uma apresentação analisou as conclusões de um próximo relatório [18]. A apresentação ilustrou várias deficiências da sala de controle encontradas nas centrais nucleares dos EUA naquela época. Além disso, an-

tes do treinamento de operadores de acidentes da TMI em várias sequências de acidentes usando simuladores de escopo completo, era uma prática padrão em muitas usinas de energia ao redor do mundo.

As apresentações e trabalhos em uma conferência em Knoxville, Tennessee, em 1986, forneceram uma visão geral das atividades iniciadas pelo domínio nuclear em resposta ao acidente TMI [20]. Navegando pelas sessões e documentos, pode-se ver - entre outras coisas - que o projeto da sala de controle, os sistemas de suporte ao operador e a confiabilidade humana foram abordados. Além disso, questões organizacionais foram apresentadas em duas sessões, com trabalhos sobre comunicação, treinamento e desempenho humano, trabalho e estrutura organizacional. É também notável que os membros da comunidade nuclear internacional estiveram bem representados na conferência.

A natureza documental do material da conferência não pode refletir totalmente a implementação das lições aprendidas em todo o mundo; no entanto, podemos ver que pelo menos a conscientização sobre a importância do HOF foi aumentando, dando os primeiros passos.



Figura 1 - O acidente nuclear de TMI

A seguir a proposta de prevenção e mitigação de Eventos Negativos Maiores e Fatais, que desenvolvi com base nos estudos e aplicação em organizações.

Importante conceber modelos, princípios e formas estruturadas, que facilitem a análise nos Eventos Negativos Maiores e Fatais, por isto criei o Curso Prevenir Tragédias - Metodologia da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (MeSPRE).

Desenvolvi o MeSPRE, no meu Doutorado em Engenharia de Produção, em andamento, na COPPE/UFRJ, com o intuito de Prevenir e Mitigar Eventos Negativos Maiores e Fatais.

O MeSPRE complementa as avaliações de risco tradicionais.

Utilizo as bases acadêmicas, para a construção do MeSPRE: a Ergonomia, a Engenharia de Resiliência, os Sistemas Integrados de Gestão (Qualidade, Segurança e Meio Ambiente), dentre outros métodos e ferramentas.

A minha base de dados para construir esta proposta, foram os eventos negativos maiores e fatais, de destaque no exterior e no Brasil, esta base de dados, está hospedada na internet, com acesso livre. Aplico esta metodologia na Fiocruz, local que sou servidor público concursado e em organizações, empresas, setores e atividades.

Caso você se interesse pela proposta, me encaminhe um email, e quando houver disponibilidade do treinamento ead/online, do Curso Introdutório do Método da Segurança Proativa, Riscos e Emergências, possa te contatar, o email é:

washington.fiocruz@gmail.com

Te enviarei um formulário, para seu cadastramento, no treinamento ead/online, ou você pode acessar o formulário, com as orientações iniciais em: https://mkd.ln/dTEK_wqp

O acesso ao formulário está na função de leitor, pois na função de editor, o documento pode ser alterado, havendo dificuldade de acessar o formulário e editá-lo, entrar em contato com o e-mail acima informado.

Este curso será sem custos, e me ajudará nesta etapa da pesquisa, do Doutorado em Engenharia de Produção da UFRJ.

Curso Prevenir Tragédias - Relato de profissionais do ciclo de estudos do curso:

- Gostaram da proposta, falta esta abordagem com aplicação na indústria (deficiência na formação de eng de seg), muito didático, motivador para o tema, trazer realidade, trazer as catástrofes, poderia ser evitado, AN DEST (Associação Nacional dos Docentes em Engenharia de Segurança do Trabalho do Brasil) identificados deficiência gerenciamento de riscos na formação do eng de seg.

Link de acesso ao curso on-line da Segurança Proativa:

<https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/05/prevencao-de-tragedias-apresentacao-da.html>

Veja a possibilidade de curtir, comentar, divulgar e contribuir com este trabalho.

Com esta publicação chego a vigésima e primeira postagem da Coluna Prevenir Tragédias, meu muito obrigado ao Maioli pela parceria, educação e amizade construída ao longo desta trajetória.

Devido a necessidade de me dedicar ao doutorado, farei uma pausa nas publicações da coluna, mas muitos projetos estão em andamento, o principal - Projeto Prevenir Tragédias - vocês poderão acompanhar nas minhas redes sociais, veja o link abaixo:

<https://lnkd.gd/vrb>

Saudações,
Washington Barbosa

AGRADECIMENTO:

A "Norminha" me faz aproximar de pessoas boas, inteligentes, amáveis e que querem fazer a diferença contribuindo com seu tempo e sabedoria. Washington é uma dessa pessoas. Eu aqui no interior de São Paulo e ele lá no Rio de Janeiro, nos aproximamos e podemos prestar esse serviço aos leitores e seguidores, através dessa coluna, que hoje faz uma pausa, mas que em breve irá voltar com toda força. Estaja sempre à vontade amigo Washington. Sucesso sempre! Maioli, CEO de Norminha

N

Outra sexta - feira, uma incerteza

Norminha 699, 27/10/2022

Por Eli Almeida - Campina Grande/PB Enquanto vibra pela chegada da sexta-feira, fazendo um serviço na extremidade de um abismo, a farrá é para debochar do que lhe protege de um acidente.

O ancorar, escutado no final da fala no yf-deo, é prioridade para que não aconteça uma queda do alto da laje, lesão que para ocorrer a qualquer momento, basta o desvio da marretada na madeira, uma desatenção

Por isso, à chegada da sexta - feira, comemorada alegremente, possa ser não ter como festejar à vinda de outro fim de semana; outra sexta - feira é uma incerteza.

Na extremidade da laje é onde fica o perigo, nesse ponto, conforme a Norma Regulamentadora NR-35, as pessoas precisam estar seguras através de um Sistema de Proteção contra Quedas, com saúde para tal, treinada e muito bem equipada. #elialmeidasst N

APENDICE 5 - ARTIGO: CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA GESTÃO PROATIVA DA SEGURANÇA DOS RESÍDUOS DOS PRODUTOS PERIGOSOS DA FIOCRUZ

ABERGO 2020

Washington Ramos Barbosa

Universidade Federal do Rio de Janeiro

COGIC e Biomanguinhos, FIOCRUZ, Manguinhos, Rio de Janeiro

E-mail: washington.fiocruz@gmail.com

Paulo Victor R. de Carvalho

Instituto de Engenharia Nuclear

Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro

E-mail: paulov@ien.gov.br

Mario Cesar R. Vidal

GENTE/COPPE

Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro

E-Mail: mvidal@pep.ufrj.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar a contribuição da Ergonomia para o desenvolvimento de uma Gestão Proativa da Segurança, Riscos e Emergências dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz. A Gestão Proativa da Segurança, Riscos e Emergências busca unir conceitos tradicionais da Gestão de Segurança com as novas visões de segurança oriundas da Ergonomia. A metodologia foi baseada na análise ergonômica para descoberta das demandas relativas as sobrecargas físicas e aspectos organizacionais, cognitivos, riscos e emergências, visando organizar ações que permitam melhorar o desempenho global do sistema. As demandas foram selecionada com base nas visitas técnicas aos locais, ação conversacional com os colaboradores, exame da documentação existente, levantamento da legislação e normas aplicáveis, registros fotográficos e vídeos das atividades, e desenvolvimento de um checklist para

levantamento inicial das não conformidades no processo analisado, que apontaram como possíveis oportunidades de melhorias a revisão do processo de verter produtos e rearranjo da Central de Resíduos Perigosos da Fiocruz. A Gestão Proativa da Segurança foi desenvolvida a partir de diversas propostas de ação para minimizar ou eliminar os problemas detectados, impactando as instalações, a saúde dos trabalhadores e sua produtividade. As oportunidades de melhorias propostas foram validadas pelo chefe de departamento, e pelos colaboradores do setor. Com a implantação das recomendações espera-se melhorar a produtividade, reduzir o esforço físico, minimizar riscos à saúde dos colaboradores, melhorar a organização do trabalho e o layout do setor, além de diminuir os riscos ao patrimônio da instituição.

Palavras chave: Ergonomia. Diagnóstico. Método. Gestão de Riscos. Segurança Proativa dos Riscos e Emergências.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma proposta para melhoria da Gestão da Segurança, Riscos e Emergências dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz.

Para este trabalho, buscou-se identificar as oportunidades de melhoria para aprimorar questões relativas ao trabalho eficiente, seguro, com conforto, bem estar, contra a penosidade e diminuição dos riscos ao patrimônio da organização.

1.1. Objetivos gerais

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar e mapear as condições nos postos e locais de trabalho, riscos e emergências.

São objetivos gerais deste trabalho:

- Apreciação das áreas do ativo com instrução de demandas nas referidas áreas;
- Auditoria da documentação existente;
- Mapear os riscos, emergências e oportunidade de melhoria dos processos de trabalho na Fiocruz, visando o atendimento da demanda.

1.2. Gestão da Segurança Proativa, Riscos e Emergências

A Gestão da Segurança Proativa, Riscos e Emergências é a junção da segurança tradicional com as novas abordagens de segurança.

Na segurança tradicional, utilizamos as normas, checklists, procedimentos operacionais, legislações e a gestão de riscos e emergências para analisarmos questões técnicas, que podemos chamar de “hard”, para desenvolver a segurança proativa, riscos e emergências, esta análise “hard” é complementada com as questões “soft” que são representadas pelas novas abordagens de segurança que buscam a participação dos colaboradores e a análise de sistemas complexos para prevenir eventos negativos, nestas novas abordagens são utilizados conceitos de segurança, ergonomia, gestão da qualidade, análise de sistemas complexos e outras metodologias e ou técnicas.

Na abordagem “soft” nos ambientamos das atividades dos colaboradores, nos diversos níveis, operacional, supervisão, gerencial e direção, para buscar as oportunidades de melhorias, através da análise das atividades desempenhadas nos locais de trabalho por meio de entrevistas, filmagens, fotos, análises das atividades executadas e imaginadas. Com a junção das oportunidades de melhoria das questões hard e soft temos um diagnóstico que é a base para um plano de ação da gestão da segurança proativa, riscos e emergências.

1.3. Aspectos de Segurança, Gestão de Riscos e Emergências

Segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrências de eventos que provocam danos ou perdas. (Cardella, 2012).

O termo cultura de segurança (Gonçalves Filho, *et al.*, 2011) foi conceituado pela primeira vez no relatório técnico sobre o acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia, na década de 1980, como sendo o:

“Conjunto de características e atitudes das organizações e dos indivíduos, que garante que a segurança de uma planta nuclear, pela sua importância, terá a maior prioridade”

Embora não exista consenso com relação ao conceito de cultura de segurança, há similaridade e convergência entre eles. Muitos aspectos presentes nos diferentes conceitos de cultura de segurança apresentados acima são comuns e podem ser agrupados da seguinte forma:

- Aspectos relacionados ao indivíduo: são os valores, crenças, atitudes e percepção dos indivíduos com relação à gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização é.

- Aspectos relacionados ao trabalho: é o comportamento e ações do indivíduo com relação ao sistema de gestão da segurança do trabalho e aos riscos presentes no ambiente de trabalho.

- Aspectos relacionados à organização: são as práticas e estrutura da organização para dar suporte ao indivíduo e ao sistema de gestão da segurança do trabalho. Estes aspectos da cultura de segurança refletem o que a organização tem.

A Função Segurança pode ser desdobrada em duas funções auxiliares: riscos e as emergências. A primeira visa controlar fatores latentes e a segunda, as manifestações dos riscos em fatos reais. Portanto, há duas formas complementares de ação: a preventiva e a corretiva. (Cardella, 2012)

Um sistema de controle de riscos tem por objetivo manter determinado risco abaixo do valor tolerado os objetos de controle de riscos são:

Riscos Internos e Externos:

Riscos Externos: Fogo, Roubo, Vandalismo/Terrorismo, Fraudes Externas e Desastres Naturais

Riscos Internos: Instalações e equipamentos/Sistemas, Pessoas, Produtos/Processos

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é apreciação ergonômica, que consiste em um conjunto de visitas técnicas aos locais, ação conversacional com os funcionários e exame da documentação existente sobre os locais apreciados combinados.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é um modelo metodológico que a partir do ponto de vista da atividade que busca compreender e correlacionar determinantes das situações de trabalho com suas consequências para o sistema de produção e para os trabalhadores (Guérin, 2001).

Com o intuito de focar as questões chaves deste trabalho abaixo é apresentada à Análise Ergonômica adaptada para a Segurança Proativa, Riscos e Emergências

- Demanda Gerencial: oferta de situações de trabalho de riscos e emergências para

a observação do analista, através dos problemas percebidos pelos gestores da empresa;

- **Análise Global:** estudo feito pelo analista sobre os elementos da organização geral do trabalho na empresa, para conhecê-la e iniciar o direcionamento para o setor que será foco da análise;

- **Demanda da Segurança Proativa, Riscos e Emergências:** as situações inicialmente apontadas podem ou não ser confirmadas e a demanda inicial será reconstruída, baseada nos aspectos observados pelo analista e relatados pelos trabalhadores.

- **Sistematização:** direcionamento da análise para um(a) determinado(a) tarefa e/ou atividade e/ou posto de trabalho, buscando detalhes acerca do processo de trabalho e podendo utilizar diversas ferramentas;

- **Diagnóstico/Modelo Operante:** proposição elaborada pelo especialista baseada nos estudos prévios e análise dos processos de trabalho;

- **Validação e Restituição:** fase de aplicação do modelo operante, objetivando à legitimação do que foi proposto (validação) e o restabelecimento do tempo de dedicação à participação no estudo, bem como da segurança, do conforto e da eficiência no processo produtivo (restituição);

- **Resultados:** explanação à empresa do trabalho executado

A ação conversacional é um método de diálogo com as pessoas atuantes no setor, mediante um roteiro previamente estabelecido (elaborado a partir de um questionário técnico e de interrogações feitas durante a etapa inicial de giro). As anotações feitas durante o diálogo são tabuladas formando o quadro de referência a partir do qual as perguntas técnicas e demais indagações são respondidas para, então, o relatório preliminar ser confeccionado.

A fotografia ergonômica é uma convenção fotográfica com regras de enquadramento e de tipo de imagem a registrar. A fotografia é um instrumento de apoio e de complemento aos resultados da ação conversacional. Esta convenção faz recomendações sobre o tipo de orientação (retrato ou paisagem), dos pontos de foco da imagem e dos cuidados do contorno da imagem, (por exemplo sempre que possível enquadrar o trabalhador de corpo inteiro), dentre outros preceitos.

3. RESULTADOS

3.1. Apreciação da Fiocruz

A história da Fundação Oswaldo Cruz começa em 25 de maio de 1900, com a criação do Instituto Soroterápico Federal, na bucólica Fazenda de Manguinhos, Zona Norte do Rio de Janeiro.

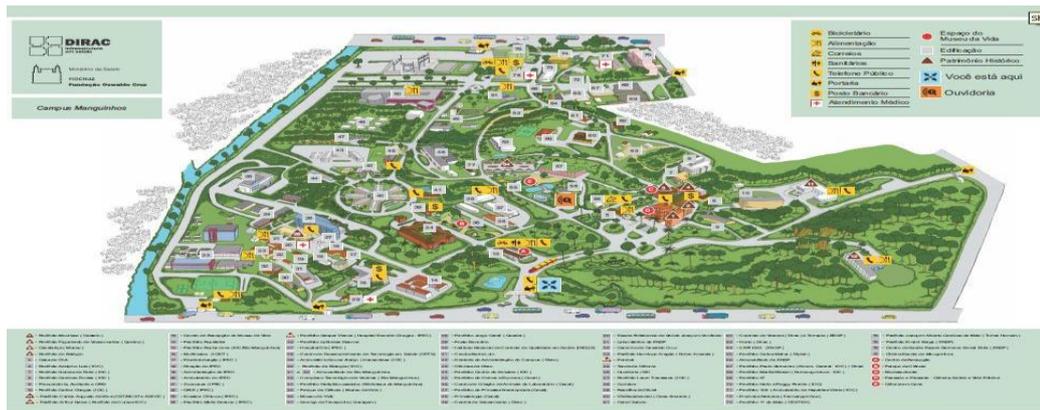
Inaugurada originalmente para fabricar soros e vacinas contra a peste bubônica, a instituição experimentou, desde então, uma intensa trajetória, que se confunde com o próprio desenvolvimento da saúde pública no país.



Figura 1. Fiocruz nos seus primórdios

O trabalho foi desenvolvido no Campus de Manguinhos no Rio de Janeiro, que conta com cerca de 800.000m² de área, é um complexo sistema de infra-estrutura física com aproximadamente 185 edificações com graus de complexidade variados.

Estas edificações, aqui denominadas de Unidades Operacionais de Saúde (UOS), são constituídas por laboratórios de pesquisa; laboratórios de criação e experimentação de animais; fábricas de medicamentos, vacinas, biofármacos e de reagentes para diagnóstico; hospitais de referência de média e alta complexidade; postos de saúde; setores administrativos, de segurança e transporte; setores de suporte técnico com oficinas, depósito de resíduos, depósitos de materiais químicos, radioativos e inflamáveis; escolas; creche; bibliotecas; restaurantes.



.Figura 2. Campus de Manguinhos, Fiocruz, Rio de Janeiro

3.2. Itinerário de Contatos

O autor deste trabalho, Washington Ramos Barbosa entrou em contato com o Diretor da Unidade de Administração do Campus da Fiocruz, e assessores que apresentaram Demandas Gerenciais não relevantes, foi selecionada a Atividade de Gestão de Resíduos Perigosos devido ao alto risco de eventos negativos (incêndio, explosão entre outros) envolvidos nesta atividade, vide fotografias abaixo, um incêndio no depósito de produtos perigosos da Fiocruz, similar a foto do incêndio no depósito de indústria química em Diadema, no ABC paulista , o que pode causar para a instituição Fiocruz e seu entorno, e também pela importância desta atividade para estudos na área de ergonomia, posturas forçadas, esforços físicos e problemas de organização do espaço físico e de equipamentos; também foram contatados a Chefia do Departamento de Gestão Ambiental e o Coordenador da Gestão dos Resíduos Perigosos da Fiocruz.



Figura 3. Incêndio no depósito de indústria química em Diadema, no ABC paulista



Figura 4. Depósito de Resíduos dos Produtos Perigosos



Figura 5. Transporte dos Resíduos dos Produtos Perigosos

3.3. Construção Social

A construção social é um dispositivo da metodologia AET que possibilita a interação entre as pessoas da empresa e a equipe de ergonomia. Segundo, Guizze, *et al.*, 2007, a construção social produz, concomitantemente, envolvimento e eficácia.

- Grupo de Ação Ergonômica – são os especialistas em ergonomia que promovem a condução da ação ergonômica e as pessoas responsáveis pela ergonomia na empresa.
- Grupo de Suporte – são os dirigentes da empresa, as pessoas que tem o poder de tomar decisões no trabalho e a quem devem ser informados o andamento das atividades.
- Grupo de Acompanhamento – são aqueles que acompanham e também fiscalizam o trabalho.
- Grupo de Foco – são os setores da demanda gerencial, ou seja, os setores que serão o objeto da análise para escolha da demanda ergonômica.

A seguir está a ilustração, de como se configurou a construção social desta ação ergonômica.



Figura 6 Construção social

3.4. Esquema de Processo de Prestação do Serviço

A seguir, é apresentada a ilustração de como se configura o processo de prestação do serviço, desde o recebimento da ordem de serviço (OS) de coleta de resíduos até o transporte de resíduos perigos para a incineração.

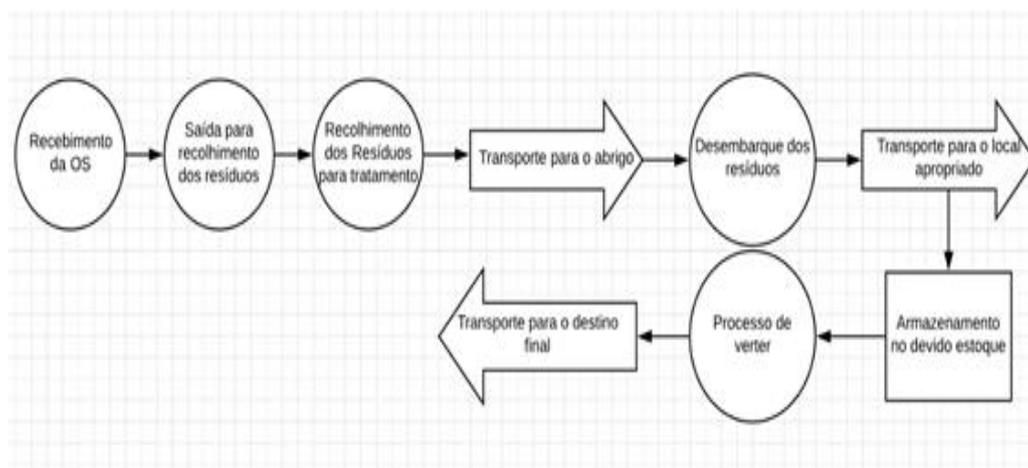


Figura 7 – Processo de prestação de serviço

O setor é organizado em um turno administrativo, das 8 às 17 hs.

Tem efetivo de 6 colaboradores por turno. Sendo 1 chefe, 1 supervisão e 4 técnicos

3.5. Demanda da Análise da Gestão Proativa de Segurança, Riscos e Emergências

Para atender a demanda da análise da gestão proativa de segurança, foram verificadas as instalações e do processo de trabalho na gestão dos resíduos perigosos da Fiocruz, foram aplicados check-lists relativos aos riscos externos, projeto das instalações, processo de trabalho, pessoas e atendimento de legislações técnicas, para identificação de necessidades de adequações e aprimoramento dos processos de trabalho.

Dentro das questões avaliadas no processo de avaliação de riscos, para a demanda, foram selecionadas duas questões importantes, validadas pelos colaboradores e chefias: a revisão do processo de verter produtos e o rearranjo da Central de Resíduos Perigosos.

3.5.1. Revisão do processo de verter produtos

A revisão do processo verter produto foi escolhida pois foi informada como a atividade mais perigosa.

A seguir será apresentado foto e figura apresentando, a área do depósito e a movimentação na área do depósito.



Figura 8 Área do Depósito dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz

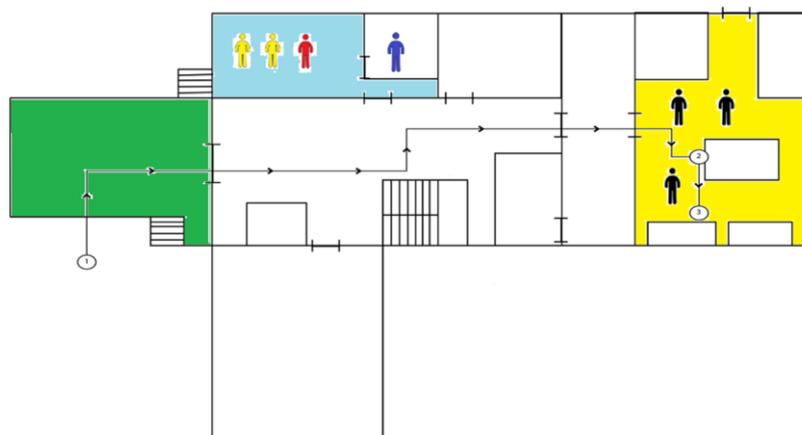


Figura 9. Movimentação na área do Depósito dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz

Na atividade de verter produtos é utilizado como uma adaptação um barril metálico para suporte dos recipientes de produtos químicos, esta adaptação é inadequada, podendo potencializar um acidente de derramamento de produto químico.

Apesar do depósito de produtos perigosos ser bem ventilado, quando se verte o produto químico dos recipientes para a bombona há também a formação de uma nuvem de produtos químicos no depósito, em relatos dos colaboradores, cheiro desta nuvem de produto químico perdura por várias horas, chegando a ser sentida na área administrativa do depósito.



Figura 10. Atividade de verter produto químico

Para atender esta demanda em reunião com o grupo de colaboradores envolvidos na atividade de verter produtos e consulta ao corpo de engenheiros mecânicos da Fiocruz para buscar orientações para o projeto, foi desenvolvido o croqui abaixo de uma capela

para produtos químicos, nesta capela há uma área para apoiar os recipientes de produtos químicos, exaustão e a própria bancada é inclinada para caso de haver derramamento de produto químico, ocorra o encaminhamento do produto para a bombona.



Figura 11. Croqui de capela para resíduo de produto químico

3.5.2. Rearranjo da Central de Resíduos Perigosos.

A localização de produtos inflamáveis no subsolo do depósito dos produtos perigosos, a necessidade de organizar estes produtos e a necessidade de retirar o escritório administrativo de dentro do depósito de produtos perigosos, são as causas desta demanda.

Para atender esta demanda, foi desenvolvido um projeto de readequação do local, para atender as necessidades apontadas, abaixo é apresentado este projeto.

Na fase 1:

- Construção de núcleo administrativo para 15 colaboradores;



Figura 12. Local para implantação do Núcleo Administrativo

- Execução de abrigo de resíduos perigosos.



Figura 13. Local para implantação do abrigo de resíduos perigosos.

Na fase 2:

- Adequação na Central dos Resíduos Perigosos, para atender as necessidades relacionadas pelos colaboradores.

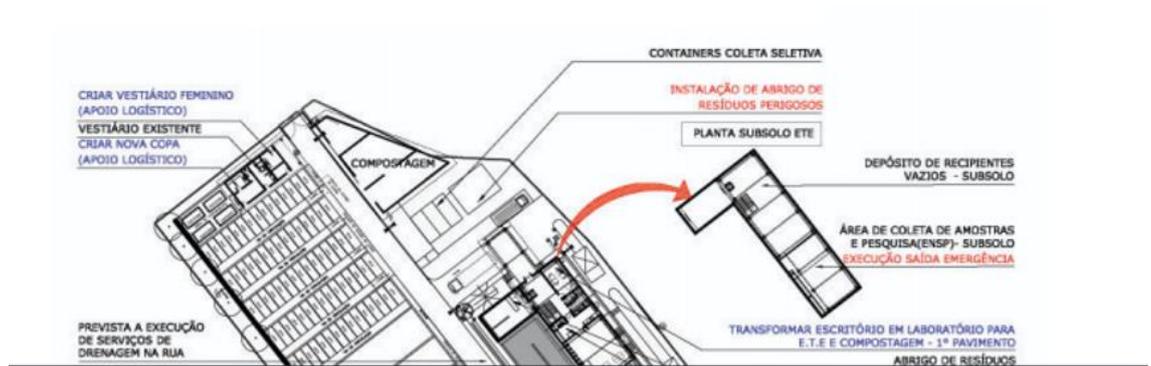


Figura 14. Planta de adequações na Central dos Resíduos Perigosos

3.6. Validação e Restituição

Na validação e restituição foram apresentadas as propostas de adequações e projetos para a chefias e colaboradores que concordaram com as propostas.

4. CONCLUSÃO

Esta apreciação foi realizada no Campus da Fiocruz, localizado no município do Rio de Janeiro em Manguinhos.

Foram verificados os problemas de trabalho perigoso, posturas forçadas e exigência de esforço físico e problemas de organização do espaço físico e equipamentos

Este estudo do processo da gestão dos resíduos dos produtos perigosos da Fiocruz possibilitou, através da aplicação da análise dos requisitos técnicos e sociais, propor adequações no ambiente e na atividade de trabalho de forma a prevenir eventos negativos em pessoas, imagem e patrimônio.

Com a implantação das recomendações espera-se melhorar a produtividade, reduzir o esforço físico; riscos à saúde dos colaboradores, ao patrimônio da instituição, melhorar a organização do trabalho e o layout do setor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardella, B., 2012. *Segurança do Trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas*. Atlas, São Paulo.

Gonçalves Filho, A. P.; Andrade, J. C. S.; Marinho, M. M. de O., 2011. *Cultura e gestão da segurança no trabalho: uma proposta de modelo*. Gest. Prod., São Carlos.

Guérin, F., 2001. *Compreender o trabalho para transformá-lo – A prática da Ergonomia*.: Editora Edgar Blucker, São Paulo.

Guizze, C. L. C., Vidal, M. C. R., Bonfatti, R. J., 2007. *Habilidades facilitadoras em Ergonomia: Proposição e Validação de um Treinamento Específico*. ENEGEP, Paraná.

APENDICE 6 – ARTIGO: THE SOCIOTECHNICAL CONSTRUCTION OF RISKS, AND PRINCIPLES OF THE PROACTIVE APPROACH TO SAFETY



Journal of Risk Analysis and Crisis Response, 2022, 12(x), 91-99

<https://jracr.com/>

ISSN Print: 2210-8491

ISSN Online: 2210-8505

Article

The Sociotechnical Construction of Risks, and Principles of the Proactive Approach to Safety

Washington Barbosa^{1,2*}, Luiz Ricardo Moreira², Gilson Brito³, Assed N. Haddad⁴, and Mario Cesar Vidal²

¹ Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro (21040360), Rio de Janeiro, Brasil

² Production Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941914), Rio de Janeiro, Brasil

³ Production Engineering Program, Federal University Fluminense, Niterói (24210240), Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Environmental Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941909), Rio de Janeiro, Brasil

* Correspondence autor: washington.fiocruz@gmail.com

Abstract: This proposal presents the Sociotechnical Construction of Risks, Ergonomics, and the two principles of the Proactive Approach to Safety, Risks, and Emergencies, the Structured Sociotechnical Approach and Dynamics of Proactive Safety intending to complement traditional risk assessments, and prevent and Mitigating Major and Fatal Negative Events, the in organizations such as cases of the explosion of the space shuttle Challenger, the nuclear accident in Fukushima, the Texas City Refinery and the explosion in the Port of Beirut, among others. To propose these two principles, case studies were developed at Fiocruz, and in organizations, sectors, and activities, a bibliographic review on theses, dissertations, reports from regulatory bodies, books, scientific articles, and media articles, on major and fatal negative events, and ergonomics, socio-technical approach, and resilience engineering. A tragedy prevention course was created, with four

free online consultation modules, based on cases of major negative events. These principles redirect the focus from human error to Focus on the Structured Sociotechnical System and Focus on the Dynamics of Proactive Safety. It is proposed that these two principles can provide us with bases for analysis, to prevent and minimize Major and Fatal Negative Events, and are a complement to traditional risk assessments.

Keywords: Ergonomics; Safety, Diagnosis; Method; Risk Management; Proactive Safety from Risks and Emergencies.

1. Introduction

We live in a dynamic and complex environment, safety management is an important tool to manage this environment. It is recommended that organizations that seek to achieve their goals incorporate security management throughout their life and activities, including strategies, decisions, operations, processes, functions, projects, products, services, and assets. Dekker (2006), Figueiredo (2018), Filho (2021), Furuta (2015), Hollnagel (2019), Hopkins (2005, 2008), Levenson (2020), Llory (2014), Pidgeon (2000), Perrow (1999), Rasmussen (2000), Reason (2016), Turner (1997), Vaughan (1996).

Safety management can be divided into two auxiliary functions: risks and emergencies. The first aims to control latent factors and the second is the manifestations of risks in real facts. Therefore, there are two complementary forms of action: preventive and corrective, and the Proactive Security proposal seeks to prevent the organization from acting only in a reactive way.

The use of risk management, risk assessment, and risk analysis emerged more or less independently in several areas: Nuclear Industry, Insurance, Oil Industry, Safety at Work, Corporate Security, Financial systems, Information Security, and Security of Products and Processes.

The word risk is used in many areas and with different meanings, such as in mathematics, economics, engineering, and the field of public health.

Safety is a state of low probability of occurrence of events that cause damage or loss.

The term safety culture was conceptualized for the first time in the technical report on the accident at the Chernobyl nuclear power plant in Ukraine, in the 1980s, as being:

“Set of characteristics and attitudes of organizations and individuals, which guarantee that the safety of a nuclear plant, due to its importance, will have the highest priority”

Accident is defined as: “an undesirable event that results in death, health problems, injuries, damages and other losses”.

Near-miss is defined as: “an unforeseen event that had the potential to cause accidents”. This definition is intended to include all occurrences that do not result in death, ill health, injury, harm and other benefits.

The term “incident” cited is defined as: “an unsafe occurrence arising from or in the course of work, in which no personal injury is generated”. This term was added to include all occurrences that generated only material damage and near-accidents in the organizations' focus of action.

Despite the efforts made by companies, organizations, private sectors, and the government, a series of major and fatal negative events have happened, such as the explosion of the space shuttle Challenger, the nuclear accident in Fukushima, and the explosion in Port of Beirut, among others (Barbosa, 2022).

Turner (1994) analyzed serious technical accidents over a long period and concluded that approximately 20 to 30% of the causes of accidents were technical, with 70 to 80% involving social, administrative, or managerial factors.

A series of studies on air and maritime accidents in Qureshi (2008) showed human and organizational factors as the main contributors to accidents and incidents. An analysis of major air and maritime accidents in North America during 1996-2006 concluded that the proportion of causal and contributing factors related to organizational issues exceeds those due to human error. For example, the combined causal and contributory factors of aviation accidents in the US showed: 48% related to organizational factors, 37% to human factors, 12% to equipment, and 3% to other causes; and the analysis of maritime accidents classified causal and contributory factors as 53% due to organizational factors, 24-29% as human error, 10-19% for equipment failures and 2-4% as other causes.

Why do negative events happen?

These complex events require both a socio-technical approach and a working conceptualization of these systems.

According to Llory (2014), however diverse the causes of these accidents are, they all have an organizational dimension, that is, their root causes must be sought to verify what caused the accident. They also confirm that the non-occurrence of serious accidents and good performances in everyday life can hide an important issue, as a catastrophe may be about to happen.

In this way, the objective of the research can be presented as follows:

Principles can be developed, with analysis of these accidents and case studies, according to Barbosa, 2022, in search of factors and variables, which present proposals for the prevention and minimization of these accidents, which happen repeatedly, and that can be transmitted to the organizations.

Initially, a case study was developed, conducted by the author that originated a monograph of the specialization course in Ergonomics: "Ergonomic Analysis of Risk Management of Residues of Dangerous Products from Fiocruz" and an article by the author on the "Contribution of Ergonomics to the Development of Proactive Safety, Risks and Emergencies of Waste from Fiocruz Dangerous Products", presented in the panel of articles approved at the ABERGO 2020 Congress. (Barbosa, 2020)

As a continuation of this research, an in-depth literature review was carried out on theses, dissertations, reports from regulatory bodies, books, scientific articles, and media articles, on major and fatal negative events, ergonomics, socio-technical approaches, and resilience engineering. The initial cases presented in Barbosa, 2022 were selected, and the research continued in units, sectors, and services at Fiocruz and in organizations. Regarding Fiocruz, as the author is an employee of Fiocruz, he can carry out several visits to these places, and talk to the Management, Department Heads, Researchers, Engineers, Architects, and Technicians in the areas of research, infrastructure, and management, about the other organizations, confidentiality was requested. This work began in 2016, with the evaluation of the management of Fiocruz's hazardous products, and has continued in the research laboratories and Fiocruz units, in other teaching and research institutions, and in other organizations, until the date of presentation of this work because one of the author's main activities is the safety assessment of the facilities and services provided by organizations.

A tragedy prevention course was also created, with four free online consultation modules, in a blog by the author, with a base of cases of major negative events that are hosted in module three (Barbosa, 2022).

2. Literature Review

Traditionally, in the analysis of negative and fatal events, the blame is directed towards workers, who are the most fragile elements of the companies' chains of command, and there is little analysis of the activities performed by workers, and their consequences in procedures and adequate working conditions, supervision and management of activities, investments in the maintenance of facilities, analysis, and adaptation of projects, company policies, remuneration bonuses for Directors and Managers, social and economic requirements, and analysis of the legislation applied to the activity, among other issues. Safety management researchers have focused on this topic in recent decades and have presented their proposals for analyzing the factors that give rise to these negative events.

2.1. Evolution of the periods of the analysis of negative and fatal events

According to Dechy (2011), we can present the evolution of these periods:

- Technical period until the 1970s: the source of problems is seen as technology; security was primarily based on technical reliability,
- Period of “human error” in the 1980s: the source of the problem is seen as the person in particular the operators after the Three Mile Island accident in 1979; allowed improvements in the domains of the human-machine interface, design of operational procedures, training, among other activities.
- Socio-technical period in the nineties: After Bhopal (1984), Challenger and Chernobyl (1986) the source of the problem is seen as the interaction between the social and the technical subsystems; Furthermore, the concept of “Safety Culture” emerged after the Chernobyl accident;
- Interorganizational relationship period from the 2000s: the source of the problem is dysfunctional relationships between organizations, in particular with the controlling role of authorities, subcontractors, competitors, and other departments within an organization

The results of this evolution are cumulative, not exclusive, and none of these dimensions should be neglected when analyzing an event, as they all provide useful information for the world to understand the dynamics that gave rise to the accident.

2.2. Theories and research related to the analysis of accidents and management of organizations

We highlight theories and research related to the analysis of accidents and management of organizations, which have worked with the history of Safety and also contribute to the work presented in this article.

According to Hollnagel (2006), we need to have the etiology of accidents, a study of possible causes or origins of accidents, we also need to have a safety etiology – more specifically what safety is and how it can be in danger. This is essential for system safety work in general and resilience engineering in particular. However, for reasons that are not entirely clear, development is lacking. The different perceptions of the accident phenomenon are what in current terminology are called accident models. Accident models appear to have started with a relatively single factor from simple models, and developed via simple and complex linear causality models to present-day systemic or functional models.

Greenwood and Woods, presented in 1919 the theory that proposed an individual propensity of workers to accidents at work, in 1931, Heinrich proposed another theory in which a sequence of factors can cause the accident, in a linear sequence of falling domino pieces, aligned side by side, in which the fall of one piece triggers the fall of the other pieces on the side, in a linear sequence of events, called the Domino Theory. It is a linear cause-and-effect model. In this theory, it was argued that it would be possible to avoid the accident, even after the first domino piece had fallen if one of the stones in the sequence was removed. Heinrich states that about 88% of accidents are due to unsafe acts, 10% to dangerous conditions, and 2% to fortuitous situations, this perspective remains one of the preponderant theories in the area of safety in organizations.

Turner (1978) analyzed 84 accidents and disasters in all sectors, presenting the idea that social, technical, and administrative interactions systematically produced disasters; and also developed the concept of accident incubation, with a six-stage development sequence:

1. Normal state, initially accepted beliefs about the world and dangers. Precautionary norms in laws, codes of practice, or traditional customs.
2. Incubation period, accumulation of a set of unnoticed events at odds with accepted beliefs about hazards and norms for controlling them.

3. Precipitating event, disaster begins, general perception changes, surprise, and disturbances occur.
4. Events escalate, consequences become apparent, and collapse occurs.
5. Rescue and rescue.
6. Complete cultural readjustment. Investigation. Beliefs and norms of precaution are adjusted to suit the newly acquired understanding of the world (“this must never happen again”).

Perrow (1984) analyzed large-scale accidents, which are a problem for society. According to Perrow, high-risk organizations with complex technological systems have structural properties that make these large-scale accidents impossible to predict and avoid. For this reason, in these complex systems, accidents are considered “normal” events, and on this basis, he named the theory of normal accidents, where he concludes that these accidents will repeat themselves, and suggested that some of these systems should be eliminated, due to risks of the occurrence of these accidents, the interaction of multiple failures stands out in these normal accidents, whose operational sequence is not direct. The difficulty in anticipating these situations. it is due to the infinite number of possible interactions between failures in the various components of complex systems.

Reason’s (1997) model, known as “Swiss Cheese” or the theory of multiple causes, does not defend a single cause as the trigger for a sequence of events that would lead to the accident, but linear combinations of latent conditions and active failures that constitute several chains. and, after overcoming safety barriers by aligning their vulnerabilities, they culminate in an accident. In this theory, the influence of the organization in the occurrence of accidents stands out. Thus, investigations must look for latent conditions that may induce situations conducive to active failures. Thus, the most effective prevention should identify hazards or threats and manage the risks.

Rasmussen (1997) developed the Accimap, which focuses on failure analysis at the following six organizational levels: government policy and budget; regulatory bodies and associations; company planning and budgeting; technical and operational management; physical processes and activities; and equipment, it is a proposal with a generic approach and does not use failure taxonomies at different levels of analysis.

Leveson's (2004) STAMP model is based on levels of control of the socio-technical system. According to the theory behind STAMP, accidents occur due to the violation of

the conditions in which the system was designed, to support the identification of violations, a taxonomy of control failures is proposed.

FRAM, Hollnagel, (2004, 2012), is a method that aims to understand how systems work and how variability propagates between their functions, to develop more resilient systems.

Using this model can identify conditions that can lead to accidents in four steps:

- Identify and characterize the essential functions of the system, for example, based on the six connectors described;
- Characterize the variability potential of these connectors;
- Define functional resonance based on identified dependencies between functions;
- Identify barriers to variability (reduction factors) and specify required performance monitoring.

Below is a Theoretical Framework of Contributions:

Table 1 – Accident Model Theoretical Framework. Self-elaboration.

Author	Year	Contribution to Safety	Spatial, School, Georeferenced	Major Contribution to Proactive Safety
Greenwood e Woods	1919	Theory about the existence of individual workers' propensity, sought to explain the causality of accidents at work.	United States	Historical View
Heinrich	1931	Theory in which the accident originates in a linear sequence of events, which he called the Domino Theory.	United States	Beginning of a more technical analysis, and based on negative events.

Turner	1978	Accident incubation concept, and a six-stage development sequence.	England	Dynamic risk management concept, and based on a series of case studies of major negative events.
Perrow	1984	Normal Accident Theory.	United States	Social Construction of Risk, and that accidents are inevitable, as alignment of its causes is unique and not repeatable.
Reason	1997	Swiss Cheese Model” or the theory of multiple causes, does not defend a single cause as triggering a sequence of events that would lead to the accident, but linear combinations of latent conditions and active failures that constitute several chains and, after overcoming safety barriers by the alignment of their vulnerabilities, culminate in the accident.	England	Evolution of Domino Theory and concepts of safety barriers.
Rasmussen	1997	Accimap model, which focuses on failure analysis at the six organizational levels.	Denmark	The concept of performance levels in risk management evolves to the proposal of exogenous

				and endogenous variables.
Leveson	2004	The STAMP theory is that accidents occur due to the violation of the conditions in which the system was designed.	United States	Evolution of the Accimap Model.
Hollnagel	2004	FRAM is a method that aims to understand how systems work and how variability propagates between their functions, aiming to develop more resilient systems.	Denmark	The complexity of systems, but it is important to seek the representation of complexity, so I present the proposal of the 2 models and principles of Proactive Security.

2.3. Social Construction of Risk

It must be accepted that the risk is derived from the organization, through its decision-making processes at the strategic, tactical, and operational levels, that is, the risk is a technically constructed partner, according to Dechy (2011), Figueiredo (2018), Filho (2021), Hollnagel (2019), Hopkins (2008), Le Coze (2013), Levenson (2020), Llory (2014), Pidgeon (2000), Perrow (1999), Rasmussen (2000), Reason (2016), Turner (1997), Vaughan (1996).

And to evaluate it, adequate qualitative methods are needed for the socio-technical question.

It is necessary to go beyond the analysis of human and technical factors, compliance with legislation, and good practices to improve risk management.

These questions are important and basic for understanding risk management and for preventing Major and Fatal Negative Events.

3. Methodology

The principles of Proactive Safety, Risks, and Emergencies are developed through two models.

3.1. Analysis of Modeling

Study on the elements of the general organization of work in the organization, which were based on the study of major and fatal negative events presented in Barbosa, 2020 and 2022, to know and initiate an analysis, through modeling.

3.1.1. Structured Sociotechnical Approach

The socio-technical approach is divided into organizational, human, and technological factors, which I define as endogenous variables.

As a contribution to this proposal for a sociotechnical approach, I present, based on the case studies research for this work, major and fatal negative events, at the international, national, and local levels (Barbosa, 2022) and the Accimap Model Rasmussen (1997), a proposition of the structured sociotechnical approach, where they are included in this analysis are the contributors: social, economic and other requirements; norms and legislation at the World, Country, State, Municipality and Sector levels, which I define as exogenous variables. As a result of the interaction between exogenous and endogenous variables, positive and negative events will occur, which will be shown in Figure 1.

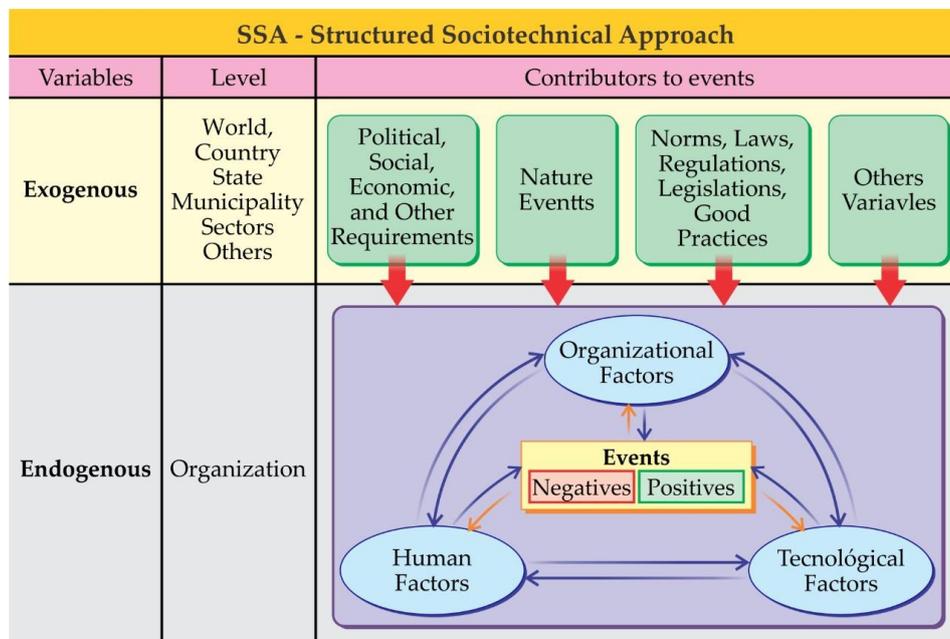


Figure 1. Structural Sociotechnical Approach. Self-elaboration.

The Exogenous Variables are the contributors to the event, external to the organization, a possible classification of level can be at the World, Country, State, Municipality, Sectors, and others, as examples, we can highlight international, national, sectorial, state, municipal standards of security, the economic requirements of recession and economic growth, events of nature, and other variables, which were not verified in the case studies analyzed in Barbosa (2022), such as terrorism, sabotage, theft, and vandalism, among others, present in other unanalyzed negative events.

The Endogenous Variables are the Organizational, Human and Technological Factors.

The Organizational Factors are related to the actions of the Senior Management, Administrative Council, Management, Senior Management, and Advisory/Staff, these functions are in the corporate instance, as an example of actions of this factor are: the definition of investments, corporate procedures, and the decisions that affect the area of operations of the organization, pressures for profitability, continuity, and discontinuity of the business

Organizational Factors are constitutive elements for Human and Technological Factors issues, an adequate analysis of the organization's risks and emergencies is of vital importance for the prevention of major negative events, and for the success and continuity of the Organization's operations.

The Human Factors are related to the actions of technicians, supervisors, and middle management who work in the operation of the company's activity; as an example of a hierarchical level we can exemplify the case of an oil rig manager, director of a mining company's site and a supervisor of a manufacturing line; cases related to fatigue, stress, and pressure for results are issued to be analyzed in this factor.

The Technological Factors are related to the entire infrastructure for the company's operation, they are the machines, equipment, software, and production and support facilities; equipment failures are related to this factor.

Human Error is the tip of the iceberg, it is what initially appears in major and fatal negative events, it is important to understand the relevance of exogenous and endogenous variables in the systemically structured socio-technical system.

“Focus on the Structured Sociotechnical System and not on Human Error”.

First Principle of Proactive Security.

3.1.2. Dynamics of Proactive Safety

To present a dynamic model for Safety Management, the following model is proposed, shown in Figure 2, as an adaptation of the boundaries defined by Rasmussen (1997), separating the activity to be analyzed into three areas:

- Area of Normality – place where the organization must be positioned; occurrence of non-conformities without criticality for a major or fatal negative event;
- Danger Area - occurrence of non-conformities that are critical for a major or fatal negative event, but which have not yet led to the accident. Area of action of the company's management systems, normality must be sought, diagnoses must be developed to seek endogenous and exogenous variables, which may have led to this dangerous area, and through planning, minimize the possibility of recurrence of these issues:
- Accident Area - apply the emergency and mitigation plans, to seek a return to the area of normality, as in the diagnosis of incidents in accidents, the endogenous and exogenous variables that may have led to the incident must be sought, and through planning to minimize the possibility of accidents reoccurring.

The model presents us with an arrow with increased risk, due to social and economic pressures, for profitability, achievement of goals, granting financial bonuses, increased workload, and others, which threaten acceptable limits, for safe and good performance of activities, leading the organization to incidents and accidents.

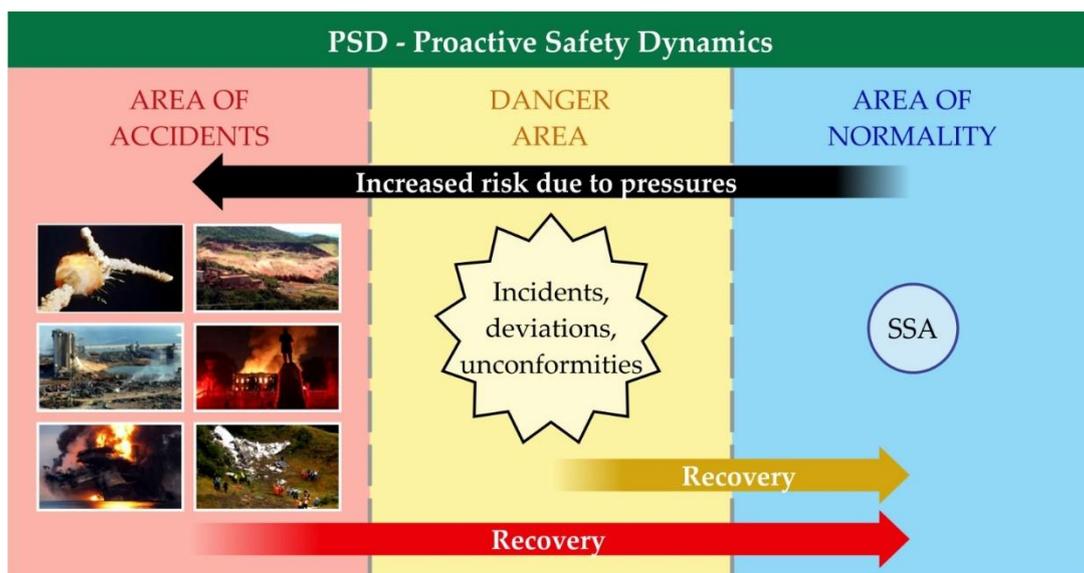


Figure 2. Proactive Safety Dynamics Model. Self-elaboration.

It is important to understand systemically the dynamics of safety management. “Focus on the Dynamics of Proactive Safety and not on Human Error”. Second Principle of Proactive Security.

4. Results

Based on the research carried out, the following cases were selected, which represent negative events relevant to the research.

Next, we will present the accidents of Fukushima, Challenger, and Port of Beirut.

4.1. Nuclear Accident in Fukushima

The Fukushima nuclear accident was a nuclear disaster that occurred at the Fukushima Nuclear Power Plant on March 11, 2011, caused by the meltdown of three of the plant's six nuclear reactors.

A 9.0 MW earthquake occurred at 2:46 pm on Friday, March 11, 2011, with the epicenter near Honshu, Japan's largest island.



Figure 3. Nuclear Accident in Fukushima. Source:

<https://brasil.elpais.com/internacional/2021-03-10/10-anos-de-fukushima-golpe-na-reputacao-de-uma-energia-em-retrocesso.html>

According to Hollnagel (2013), immediately after the earthquake, all the nuclear reactors in operation at the Fukushima plant, three of the six, were successfully turned off, but soon after that the external power was lost because the electrical line was shorted,

the electrical panel and the transformer went out of order, and a power transmission tower was brought down by the earthquake.

After the loss of external electricity supply, the emergency standby diesel generators were successfully started, but approximately fifty minutes after the earthquake, the tsunami hit the unit, with the wave reaching fourteen to fifteen meters at the perimeter of the plant, the waves broke the ten meters wall of the plant. As the emergency backup generators were located underground, they were flooded with seawater, and electrical equipment, pumps, and fuel tanks were washed away or damaged, as a result, the plant suffered a total loss of electrical power.

The immediate consequence of the loss of electrical energy was the core melting in Reactors one, two, and three, which in turn caused the massive release of radioactive materials into the environment, within a few days, of the reactor buildings of Reactors 1, 3 and 4 exploded because hydrogen that was produced inside the reactor pressure vessels leaked into the buildings and exploded.

The plant began releasing significant amounts of radioactive material on March 12, making it the biggest nuclear disaster since the Chernobyl nuclear accident. The area became contaminated by the presence of radioactive material released over it and such exposure caused the site to be continuously irradiated.

The Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission ruled that the nuclear disaster was "artificial" and that its direct causes were all predictable. The report also found that the plant was unable to withstand the earthquake and tsunami. Two employees of Tokyo Electric Power Company died from injuries caused by the earthquake and another six received radiation exposure above the acceptable limit for a lifetime.

An ongoing intensive cleaning program to decontaminate the affected areas and dismantle the plant will take 30 to 40 years. A barrier in the ground, built in an attempt to prevent further contamination of groundwater, decreased the amount of contaminated water collected. In August 2013, however, a huge amount of radioactive water was detected. There were continuous leaks of contaminated water at the plant and some at sea. Factory workers are trying to reduce the leaks through some measures, such as building chemical underground walls, but they still have not significantly improved the situation.

4.2. The Challenger Case

In 1986, 73 seconds after its launch, the space shuttle Challenger exploded, it was the first accident of the NASA space shuttle program, and all 7 astronauts died. (Vaughan, 1996; REASON, 1997, 2016).

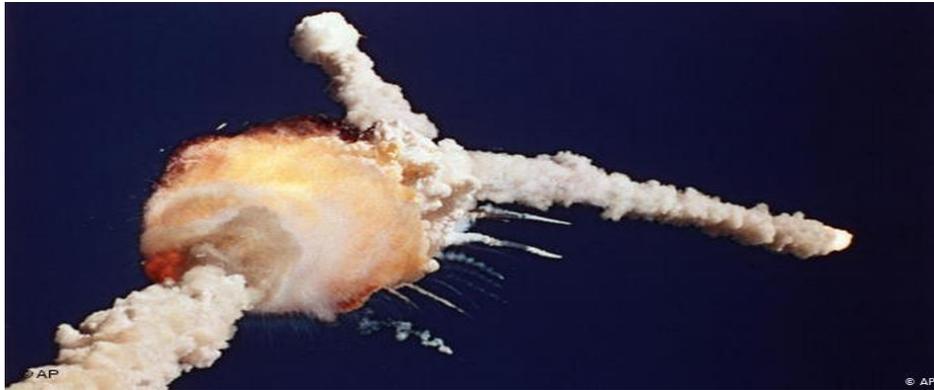


Figure 4. Explosion of the Challenger. Source: <https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/acidente-com-onibus-espacial-challenger-ha-30-anos-moldou-nova-geracao-de-espaconaves-29062022>.

After 6 delays and with the warning that the temperature was below the ideal for launch, made by mission engineers, and that these low temperatures could cause an accident, NASA decided to launch Challenger.

The O-rings of the Space Shuttle rockets expand and contract as the temperature varies, and on the day of the accident, the temperature at the NASA Space Center was below freezing, causing the rings to contract, and with this contraction, there was a leakage of fuel from the rockets, which, upon finding a source of heat, caused the explosion.

The issue of O-ring safety dates back to 1977 when engineers at the Marshall Space Flight Center repeatedly reported to the Solid Rocket Booster (SRB) Project Manager, George Hardy, that the design of the o-rings provided by Morton Thiokol was unacceptable. Hardy never forwarded these suits to Thiokol, and the o-rings were accepted in 1980.

Still, in the space shuttle design phase, McDonnell Douglas reported that a “burn through” near the fuel tank would result in a failure that would make it impossible to abort the mission. The o-rings were then rated Criticality 1, meaning their failure would result in the spacecraft being destroyed.

Evidence of serious erosion of the o-rings was verified as early as the second space shuttle mission, with the spacecraft Columbia, by the Marshall Center. However, contrary to

NASA regulations, the Marshall Center did not report the fact to NASA's Senior Management, keeping the problem limited to its technical area.

In 1985, convinced of the catastrophic potential of the problem, Marshall Center and Thiokol began redesigning the o-rings but did not request a suspension of flights or the use of o-rings. They treated the problem as an acceptable risk.

Thiokol's management initially supported their engineers' recommendation to postpone the Challenger's departure, but in a telephone conversation with a NASA manager, the latter said: "For God's sake Thiokol, when do you want Challenger to be launched? in April?" (NPR, 2016). NASA's arguments would apparently be that if one o-ring failed, there was a second o-ring. However, NASA's own standards defined that for criticality 1 components, the second element should be redundancy in case of unpredictable failures, and not as a backup of the primary element.

4.3. Explosion in the Port of Beirut

On August 4, 2020, around 6:08 pm, an explosion occurred in the port region in Beirut, the capital of Lebanon, resulting in more than two hundred deaths and more than six thousand injured. Hours after the event, the news already reported that the catastrophe had occurred in Warehouse 12, where 2,750 tons of pure ammonium nitrate were stored.



Figure 5. Explosion in the Port of Beirut. Self-elaboration.

In the explosion at the Port of Beirut, the Lebanese authorities were informed of the risk of storing the 2.7 tons of Ammonium Nitrate, and the necessary measures were not taken to transfer this material to a suitable storage location that could avoid this tragedy. (Human Rights Watch, 2021)

From 2014 to 2020, documents were presented to the authorities of the Port of Beirut, the Prime Minister, and the President of Lebanon, evidence of the organizational factor as a precursor to this great tragedy in which more than 200 people died and 6 thousand were injured in an explosion in the port of Beirut, Lebanon, which completed one year on 08/04/2021.

Storage of ammonium nitrate, without proper port security for years, is what caused the explosion.

No member of the government has yet been penalized for the explosion.

The NGO Human Rights Watch (2021) accuses the Lebanese authorities of criminal negligence. In a 126-page report, the entity documented the numerous violations by politicians and the country's security bodies in the management of this hazardous materials warehouse.

5. Discussion

Parameterization and Highlights, Based on the Proactive Safety Framework, in the Case Studies

5..1. In the case of Fukushima

The authorities responsible for the plant were aware of the possibility of larger waves than those designed to contain flooding of the plant by tsunami waves. A historical study revealed that a large tsunami occurred in the middle of the 9th century, estimated at 869 AD and that a researcher had made a strong recommendation to refurbish the plant in 2006, but the recommendation was reportedly declined on the grounds that the tsunami was hypothetical and because the claimed evidence was not accepted by nuclear industry experts.

Recommendations from the IAEA report (2015) included a few, which specifically address the issue of overconfidence:

- The assessment of natural hazards needs to be sufficiently conservative. The consideration of primarily historical data in establishing the design basis of nuclear power

plants is not sufficient to characterize the risks of extreme natural hazards. Even when comprehensive data are available, due to relatively short observation periods, large uncertainties remain in predicting natural disasters.

- The safety of nuclear plants needs to be reassessed periodically to consider advances in knowledge, and necessary corrective actions or compensatory measures need to be implemented promptly.

- Operations experience programs need to include experience from national and international sources. Security improvements identified through operational experience programs need to be implemented promptly. The use of operational experience needs to be evaluated periodically and independently.

Regarding the structured sociotechnical approach, the following stand out:

Economic pressures in relation to the need for high investments to adjust the height of the walls may have been a prominent variable for this and other adjustments.

In relation to dynamic security management, the following stand out:

The recommendation to adjust the height of the wall was made, but there was a lack of planning and execution of actions to address this issue.

5..2. In the case of the Challenger

The pressure exerted on NASA by society and the government, of 24 launches per year, was not achieved, as they did not even reach 5 per year. In order to ensure that its billionaire budget was maintained, and perhaps increased because despite being reusable, the maintenance of the space shuttle cost millions of dollars with each launch, which were preponderant issues for the erroneous decision to authorize the launch of the space shuttle. Space Shuttle.

After the accident, NASA was prevented from making new missions, while carrying out safety studies and adaptations. It took 3 years for a new launch to be made, and only 22 years later, it sent a civilian into space, not by chance, but another teacher.

Regarding the structured sociotechnical approach, the following stand out:

The social and economic pressures exerted on NASA may have been a prominent variable for the effective decision to launch the rocket.

In relation to dynamic security management, the following stand out:

The warning was given by the rocket engineers, but it was not accepted in a decision by the NASA Directorate and the rocket company.

5..3. In the case of the Port of Beirut Explosion

In this case, the Lebanese authorities were unable to recognize the risk and transfer the ammonium nitrate to a suitable warehouse.

Around the world, countless numbers including large amounts of the same agricultural fertilizer that detonated in Beirut began to appear: in Dakar, authorities found 3,000 tons of ammonium nitrate in warehouses, in Chennai, port officials admitted they were unsafely storing 800 tons of the chemical, Romanian authorities discovered nearly 9,000 tons, including 5,000 tons in a single warehouse. Disaster prevention is not just about preventing distributors from improperly storing and transporting large amounts of dangerous goods, it is important to check several issues such as supervision, communication, and preventive maintenance.

Regarding the structured sociotechnical approach, the following stand out:

Political and management disorganization may have been a prominent variable, due to the non-effectiveness of adequate storage of Ammonium Nitrate.

In relation to dynamic security management, the following stand out:

The alert was made to the authorities, but the necessary adjustments were not made.

6. Conclusions

From the cases presented of major and fatal negative events, and from the propositions presented in this article, it is suggested that traditional risk assessments need to be reassessed. The assessment of exogenous and endogenous pressures on organizations, the structured socio-technical system, the dynamic management of safety, and the systemic view of safety, provided us with a way to identify contributing factors to these major accidents. In this sense, it is a complement to traditional risk assessments. In risk management, it is important to use the precautionary principle and conservative measures, and when in doubt, re-evaluate and use the opinion of experts, to avoid the major accidents that were described in the cases presented in this article. A decision-making process that prioritizes the production process, achievement of goals, and financial issues, and puts Safety in the background, can lead to bigger and more fatal negative events. These two principles of Proactive Safety, Risks, and Emergencies are proposed: Focus

on the Structured Sociotechnical System and not on Human Error and Focus on Proactive Security Dynamics and not on Human Error. Those principles are a complement to traditional risk assessments and can provide us with bases for analysis, to prevent and minimize these Major and Fatal Negative Events.

Contributions:” Washington Barbosa: conceptualization, methodology, writing- original draft preparation, visualization, investigation Luiz Ricardo: visualization, writing—review and editing Gilson: conceptualization, writing—review and editing, validation Assed: conceptualization, supervision, writing—review and editing, validation Mário Vidal: conceptualization, supervision, writing—review and editing, validation. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.”.

Funding: This research received no external funding.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

Barbosa, W. R. MODULE 3 - Case Studies of Major Negative and Fatal Events Internationally and in Brazil. Proactive Management Blog, 2022. Available at: <https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-3-estudos-de-casos.html>. In Portuguese.

Barbosa, W. R. Contribuição da Ergonomia para o Desenvolvimento da Segurança Proativa, Riscos e Emergências dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz. Congresso da ABERGO 2020. Available at: www.even3.com.br/Anais/abergo2020/294483-CONTRIBUICAO-DA-ERGONOMIA-PARA-O-DESENVOLVIMENTO-DA-SEGURANCA-PROATIVA-RISCOS-E-EMERGENCIAS-DOS-RESIDUOS-DOS-PRO. In Portuguese.

Dechy N. et al. Learning lessons from accidents with a human and organizational factors perspective: deficiencies and failures of operating experience feedback systems. EUROSAFE Forum 2011. Available at: https://www.researchgate.net/publication/233997934_Learning_lessons_from_accidents_with_a_human_and_organisational_factors_perspective_deficiencies_and_failures_of_operating_experience_feedback_systems

Dekker, S.W. The Field Guide to Understanding Human Error. Ashgate, 2006

Figueiredo, M.G., Alvarez, D., Adams, R.N. O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais. *Caderno de Saúde Pública* 34 (4), 1–12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00034617>

Filho APG, Ferreira AMS, Ramos MF, Pinto ARAP. Are we learning from disasters? Examining investigation reports from National government bodies. *Safety Science*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105327>

Furuta, K. "Resilience engineering: A new horizon of systems safety". In: Ahn, J., Carson, C., Jensen, M. et al. (eds.), *Reflections on the Fukushima Daiichi Nuclear Accident: Toward Social-Scientific Literacy and Engineering Resilience*, Part V, chapter 24, New York, USA, Springer Open, 2015.

Greenwood, M. and Woods, H.M. The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents. Industrial Fatigue Research Board, A Medical Research Committee, Report No. 4. Her Britannic Majesty's Stationary Office, London, 1919.

Heinrich, H. *Industrial Accident Prevention*. McGraw-Hill, New York, 1931.

Hollnagel, E. *Barriers and accident prevention*. 1st. ed. Surrey, Ashgate, 2004.

_____. *FRAM - the Functional Resonance Analysis Method: Modeling complex socio-technical systems*. Farnham, Ashgate, 2012.

_____. The FRAM Model Interpreter FMI: software for FRAM model analysis. Jul. 2019. Available at: <https://functionalresonance.com/the-fram-model-interpreter.html>
Accessed: Oct. 10, 2021.

_____, E., FUJITA, Y. "The Fukushima disaster-systemic failures as the lack of resilience", *Nuclear Engineering and Technology*, v. 45, n. 1, pp. 13–20, Feb. 2013. DOI: <https://doi.org/10.5516/NET.03.2011.078>

_____, WOODS, D., LEVESON, N. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. 1st. ed. Burlington, Ashgate, 2006.

Hopkins, A. *Safety, culture and Risk : The organisational causes of disasters*, CCH, Sydney, Australia., 2005.

_____, A. Failure to learn: the BP Texas City Refinery Disaster. CCH, Sydney, Australia, 2008.

HUMAN RIGHTS WATCH. "They Killed Us from the Inside". 2021. Available at: <https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast>

IAEA. The Fukushima Daiichi accident, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2015. Available at: <https://www.iaea.org/publications/10962/the-fukushima-daiichi-accident>

Le Coze, J.C. What Have We Learned about Learning from Accidents? Post-Disasters Reflections. Safety Science 51 (1), 441–543, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.07.007>

Leveson N. "A new accident model for engineering safer systems," Saf. Sci., vol. 42, no. 4, pp. 237-270, 2004. DOI: [https://10.1016/S0925-7535\(03\)00047-X](https://10.1016/S0925-7535(03)00047-X).

_____. "Safety III: A Systems Approach to Safety and Resilience", MIT Engineering Systems Lab, Working paper, Jul. 2020. Available at: <http://sunnyday.mit.edu/safety-3.pdf>

Llory, Michel. O acidente e a organização/Michel Llory e René Montmayeul; Tradução de Marlene Machado Zica Vianna Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014. 192p.

NPR. Challenger Engineer Who Warned Of Shuttle Disaster Dies. 2016. Available at: <https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2016/03/21/470870426/challenger-engineer-who-warned-of-shuttle-disaster-dies>

Perrow, C., Normal accidents: Living with high-risk technologies. New York: Basic Books, 1984.

_____. Normal accidents: Living with high-risk technologies. Princeton University Press, 1999.

Pidgeon, N., O'Leary, M. Man-Made Disasters: Why Technology and Organizations (Sometimes) Fail. Saf. Sci. 34 (1–3), 15–30, 2000. DOI:

Qureshi, Zahid H. A Review of Accident Modelling Approaches for Complex Critical Sociotechnical Systems, 2008.

Rasmussen, J., "Risk management in a dynamic society: A modelling problem", *Safety Science*, v. 27, n. 2–3, pp. 183–213, 1 Nov. 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)

_____, SVEDUNG, I. *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. 1. ed. Karlstad, Swedish Rescue Services Agency, 2000.

Reason, J. *Managing the Risk of Organisational Accidents*. Ashgate, 1997.

_____, J. *Organizational Accidents Revisited*. CRC Press - Taylor & Francis Group, 2016.

Turner, B. A. *Man-Made Disasters*, Wykeman, London, 1978.

_____. *Causes of Disaster: Sloppy Management*. *British Journal of Management*, 5, pp.215-219, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.1994.tb00172.x>

_____, Pidgeon, N.F. *Man-made Disasters*, 2nd Edition. Butterworth- Heinemann, London, UK, 1997.

Vaughan, D. *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture and Deviance at NASA*. University of Chicago Press, Chicago, 1996.



Copyright © 2022 by the authors. This is an open access article distributed under the CC BY-NC 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

APENDICE 7 – ARTIGO: TRAINING ASSESSMENT: PREVENTION OF MAJOR ACCIDENTS THROUGH THE APPROACH OF PROACTIVE SAFETY, RISKS, AND EMERGENCIES (APSRE)

REVISTA GESTÃO E SECRETARIADO

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO: PREVENÇÃO DE ACIDENTES MAIORES ATRAVÉS DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS (ASPRE)

Washington Barbosa

Student PhD, Production Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941914), Rio de Janeiro, Brazil

Federal Public Servant at Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro (21040360), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: washington.fiocruz@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5616-8804>

Gilson Brito

PhD, Production Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941914), Rio de Janeiro, Brazil

Professor at Production Engineering Program, Federal University Fluminense, Niterói (24210240), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: glima@id.uff.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6741-2403>

Assed N. Haddad

PhD, Production Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941914), Rio de Janeiro, Brazil

Professor at Environmental Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941909), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: assed@poli.ufrj.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4793-0905>

Mario Cesar Vidal

PhD, Département d'Érgonomie et Neurosciences du Travail, Conservatoire National des Arts et Metiers: Paris, FR

Professor at Production Engineering Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (21941914), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: mcrvidal@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9753-1278>

TRAINING ASSESSMENT: PREVENTION OF MAJOR ACCIDENTS THROUGH THE APPROACH OF PROACTIVE SAFETY, RISKS, AND EMERGENCIES (APSRE)

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO: PREVENÇÃO DE ACIDENTES MAIORES ATRAVÉS DA ABORDAGEM DA SEGURANÇA PROATIVA, RISCOS E EMERGÊNCIAS (ASPRE)

Abstract

This article presents Training Assessment: Prevention of Major Accidents through the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE), for senior, full, junior, and undergraduate professionals and university graduate and postgraduate students, with the aim of improving the way thinking about a Proactive Safety Environment. With the development of research on Risk Management and the conception of the Proactive Safety Approach, with the aim of preventing major accidents and the damage arising from these events, the need to train people in organizations was verified, to support the survey and research of information, warning signs, analysis of proactive safety demands, planning, and development of actions, for the prevention of these major accidents, which are historically recurrent. The training for this course is made up of four free online consultation modules and is hosted on the Internet. The course presents in Module 1, an introductory basis, in Module 2, the theory of accidents, in Module 3, case studies of major accidents in the world, and in Module 4, activities and exercises to prevent and mitigate these major accidents. After the creation of this course, training was developed individually and in classes. In total, 12 classes of the Risk Management and Major Accident Prevention Course were trained, around 250 people in the class format, and around 50 people individually, totaling 300 people. The qualification of the Course Management of Risks and Prevention of Major Accidents, according to the validation presented in this article, can be used to meet different profiles, for senior professionals with knowledge in this subject, the qualification can be propitious for debates and reflections, for the full levels, training can be conducive to deepening the concepts and proposals, for junior levels and students, training can provide an initial base of learning

for development in Risk Management and Major Accident Prevention. Conventional risk assessments can be reassessed, due to the contents presented in this article, and the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) through the presented framework, can be used to supplement conventional risk assessments.

Keywords: Training, Major Accidents, Ergonomics; Diagnosis; Method; Risk Management; Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE).

Resumo

Este artigo apresenta Avaliação da Capacitação: Prevenção de Acidentes Maiores por meio da Abordagem da Segurança Proativa, Riscos e Emergências (ASPRES), para profissionais seniores, titulares, juniores e de graduação e estudantes universitários de graduação e pós-graduação, com o objetivo de melhorar a maneira de pensar sobre um ambiente de segurança proativo. Com o desenvolvimento das pesquisas sobre Gestão de Riscos e a concepção da Abordagem da Segurança Proativa, com o objetivo de prevenir acidentes maiores e os danos decorrentes desses eventos, constatou-se a necessidade de capacitar pessoas nas organizações, para apoiar o levantamento e pesquisa de informações, sinalização de alerta, análise de demandas proativas de segurança, planejamento e desenvolvimento de ações, para prevenção desses acidentes maiores, historicamente recorrentes. A capacitação deste curso é composta por quatro módulos de consulta online gratuitos e está hospedada na internet. O curso apresenta no Módulo 1, uma base introdutória, no Módulo 2, a teoria dos acidentes, no Módulo 3, estudos de caso de acidentes maiores no mundo, e no Módulo 4, atividades e exercícios para prevenir e mitigar esses acidentes maiores. Após a criação deste curso, as capacitações foram desenvolvidos individualmente e em turmas. No total, foram capacitadas 12 turmas do Curso de Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Maiores, cerca de 250 pessoas no formato turma, e cerca de 50 pessoas individualmente, totalizando 300 pessoas. A qualificação do Curso Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Graves, conforme validação apresentada neste artigo, pode ser utilizada para atender diferentes perfis, para profissionais seniores com conhecimento neste assunto, a qualificação pode ser propícia para debates e reflexões, para os níveis plenos, a formação pode ser propícia ao

aprofundamento dos conceitos e propostas; para os níveis juniores e estudantes, a formação pode fornecer uma base inicial de aprendizagem para o desenvolvimento em Gestão de Riscos e Prevenção de Acidentes Maiores. As avaliações de risco convencionais podem ser reavaliadas, devido ao conteúdo apresentado neste artigo, e a Abordagem de Segurança Proativa, Riscos e Emergências Proativas (ASPRES), por meio da estrutura apresentada, pode ser usada para complementar as avaliações de risco tradicionais.

Palavras-chave: Capacitação, Acidentes Graves, Ergonomia; Diagnóstico; Método; Gerenciamento de Riscos; Abordagem de Segurança Proativa, Riscos e Emergências Proativas (ASPRES).

1 – INTRODUCTION

A major accident is an event that can occur and cause significant fatalities, and property, environmental and social losses. Turner (1994) analyzed serious technical accidents and concluded that approximately 20 to 30% of the factors of accidents were technical, with 80% involving social, administrative, or managerial factors. A series of studies the search on air and maritime accidents in Qureshi (2008) highlighted human and organizational factors as the main contributors to accidents and incidents.

1.1 - Proposal of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE)

According to Barbosa (2023), there are two ways to exercise Safety, preventive and corrective, and the proposal of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) seeks to focus on preventive planning and minimize the reactive one. According to this author, the risk is a technically constructed partner, through organizational decision-making processes in the strategic, tactical, and operational spheres, and it is necessary to develop proposals to improve risk management and the prevention of major accidents, which are recurrent, despite academic studies. made by, Dekker (2006), Filho (2021), Furuta (2015), Hopkins (2005, 2008), Llory (2014), Pidgeon (2000), Vaughan (1996), and actions taken by organizations to avoid them, such as the Fukushima, Challenger, and Port of Beirut accidents, which will be presented in this article. Grant et al. (2018) highlight that improving safety management with a focus on accident prevention is a challenge for researchers on the subject. Haghghattalab et al. (2019) present a proposal to use ethics in engineering to identify and prevent major accidents. Ali et al., (2014) discuss the modeling of accidents, as a way used to analyze the causes and effects of events that lead to accidents, but it is necessary to improve these models.

1.2 - Trajectory of the development, training, and evaluation of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE)

The Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) began in 2019, with the development of the theoretical foundation and conceptual structure through a bibliographical review of the topic of Risk Management and Prevention of Major Accidents, in academic sources, articles, theses, accident analysis reports from regulatory bodies, media reports, sociotechnical approach, resilience engineering, and related subjects. This research was applied in a case study at Fiocruz, and a monograph and article

were developed on the “Contribution of Ergonomics to the Development of Proactive Safety, Risks and Emergencies of Waste from Dangerous Products at Fiocruz”, Barbosa (2020), in this at the time of the research, the proposal of variables, factors and models and framework of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) was developed. Continuing this work to improve the research, the case studies of major accidents mentioned above were selected and parameterized from the perspective of the Models of the Structured Sociotechnical Approach and the Dynamics of Proactive Safety, with the development of the research it was verified the need to train people in organizations to become aware of and support information gathering actions and planning of preventive actions for the prevention of major accidents, and the online risk management course was developed with 4 modules, followed by a training course oriented, Barbosa (2022), individually and in groups, which later through the training forms were evaluated and conclusions developed.

The following figure shows the trajectory of the development, training, and evaluation of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE).

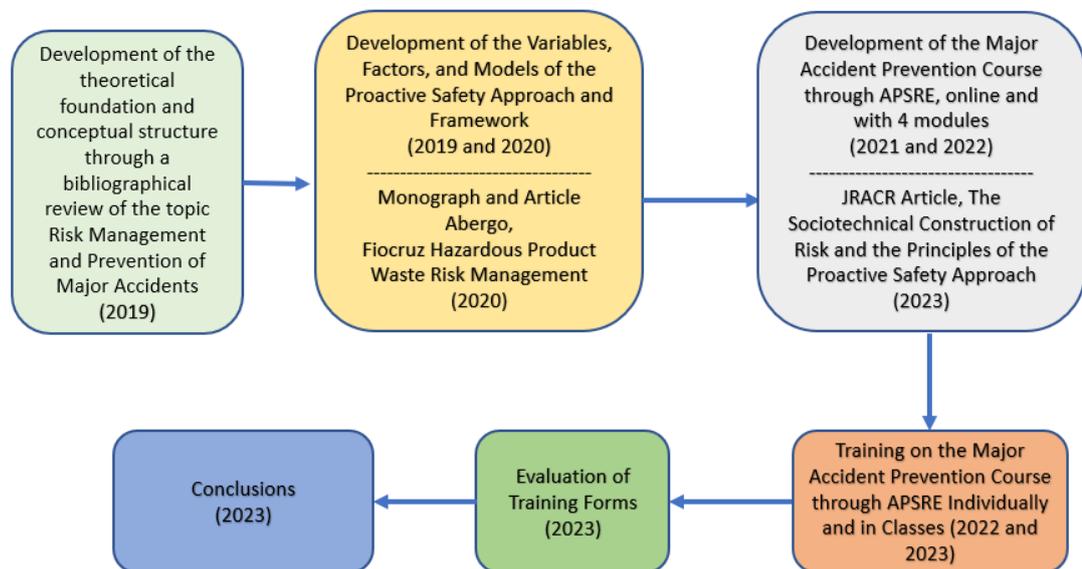


Figure 1 – Trajectory of the development, training, and evaluation of the Proactive Safety Approach.

2 – COURSE METHODOLOGY MAJOR ACCIDENT PREVENTION THROUGH THE APSRE

The training method for Major Accident Prevention through the APSRE course is based on the structuring of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) Framework. This framework is based on the study of outstanding theories in accident analysis, and relevant case studies, selected from major accidents, and is applied in accident analysis, organizations, sectors, and services, for the analysis of variables and factors that contributed or may contribute to a major accident.

To train people, sectors, and organizations to prevent major accidents using the Proactive Safety Approach, a 4-module course was developed for individual application or in groups, online consultation, and free access, hosted on the internet. This course presents in module 1, an introductory basis, in module 2, the theory of accidents, in module 3, case studies of major accidents in Brazil and abroad, and in module 4, activities and exercises to prevent and mitigate these major accidents, links to these modules are listed in the appendix to this article.

The development of these modules and contents was improved and validated in individual training and groups, through the analysis of the registration and evaluation forms, the access link to the forms in question can be found in the appendix of this article, of the Course Management of Risks and Major Accidents Prevention.

The qualification of the Risk Management and Major Accident Prevention Course through Proactive Safety is hosted on the Proactive Management blog created by the author (BARBOSA, 2022), and is based on research carried out on the theory of how major accidents occur, studies of cases in Brazil and abroad and exercises, to prevent and mitigate major accidents.

The Proactive Management Blog aims to:

- Host the 4 training modules of the Preventing Major Accidents Course and the Proactive Approach to Safety, Risks, and Emergencies;

- Raise awareness and train professionals from organizations, students, people, and organizations on the importance of preventing major accidents, through periodic posts, on major negative and fatal events, the theory of preventing major accidents, and related subjects.

2.1 Major Accident Prevention through the APSRE Course

In the Major Accident Prevention through the APSRE Course, the theory of major accidents is presented, as the main forms of accident assessment, from a historical perspective, and the forms of accident assessment, that influenced the construction of the training proposal, to improve the safety of organizations, through the Proactive Safety Approach, focusing on the prevention of major accidents.

According to Barbosa (2023), in the evaluation of major accidents, one seeks to blame workers, and it is necessary to improve these analyses. Some questions that can be used for improvement. Is the employee performing his activities with the appropriate working conditions? Are the projects adequate? Do remuneration issues for senior management and supervisors, productive, economic, political, and social pressures, among other factors, negatively affect the work routine and that can lead to accidents? Researchers in this area have developed their ways of analyzing these issues, in various forms and aspects of analysis.

Dechy (2011) presents periods of temporal analysis of negative events. The technical period, focused on technology, ran until the 1970s; the period of “human error” occurred in the eighties; the sociotechnical period took place in the 1990s, and the inter-organizational relationship period, from the 2000s onwards. These periods are combined and are not exclusive.

According to Barbosa (2023), the forms of evaluation of relevant and selected accidents, for case studies of major accidents, with application in the Proactive Safety Approach, are presented in the following table.

Table 1 – Theoretical Framework of Accident Models.

Author	Year	Contribution to Safety	Spatial, School, Georeferenced	Major Contribution to Proactive Safety
Greenwood e Woods	1919	Theory about the existence of individual workers' propensity, sought to explain	United States	Historical View

		the causality of accidents at work.		
Heinrich	1931	Theory in which the accident originates in a linear sequence of events, which he called the Domino Theory.	United States	Beginning of a more technical analysis, and based on negative events.
Turner	1978	Accident incubation concept, and a six-stage development sequence.	England	Dynamic risk management concept, and based on a series of case studies of major negative events.
Perrow	1984	Normal Accident Theory.	United States	Social Construction of Risk, and that accidents are inevitable, as alignment of its causes is unique and not repeatable.
Reason	1997	Swiss Cheese Model” or the theory of multiple causes, does not defend a single cause as triggering a sequence of events that would lead to the accident, but linear combinations of latent conditions and active failures that constitute	England	Evolution of Domino Theory and concepts of safety barriers.

		several chains and, after overcoming safety barriers by the alignment of their vulnerabilities, culminate in the accident.		
Rasmussen	1997	Accimap model, which focuses on failure analysis at the six organizational levels.	Denmark	The concept of performance levels in risk management evolves to the proposal of exogenous and endogenous variables.
Leveson	2004	The STAMP theory is that accidents occur due to the violation of the conditions in which the system was designed.	United States	Evolution of the Accimap Model.
Hollnagel	2004	FRAM is a method that aims to understand how systems work and how variability propagates between their functions, aiming to develop more resilient systems.	Denmark	The complexity of systems, but it is important to seek the representation of complexity, so I present the proposal of the two models and principles of Proactive Safety.

The evaluation methodology of the Proactive Approach to Safety is the macro ergonomic assessment, which consists of a set of technical visits to the sites,

conversational action with employees, and examination of the existing documentation on the sites to be evaluated. Framework of the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) (figure below), which is the evolution of the ergonomic appreciation proposal, presented in Barbosa 2020.

The Framework below presents the flow of the Approach of Proactive Safety.

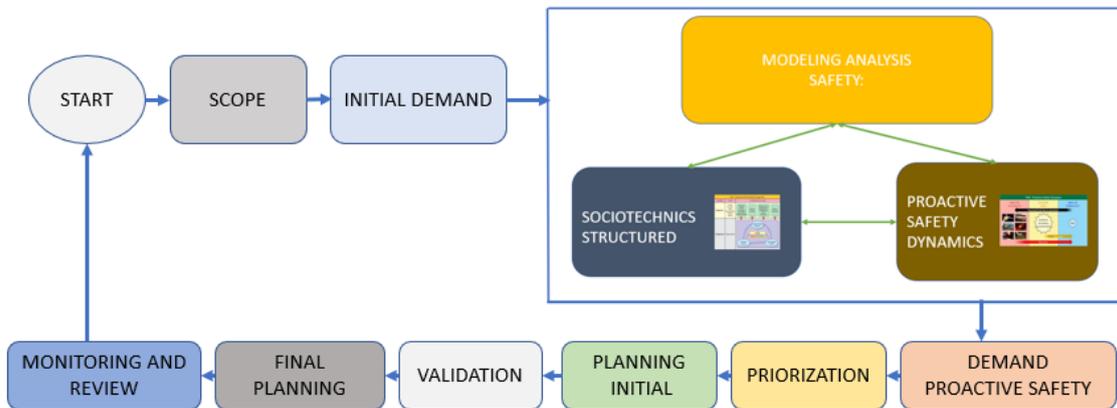


Figure 2 - Proactive Safety Framework.

To develop the diagnosis of the organization, the Ergonomic Analysis of Work was used as a basis, which is a methodological model that, from the point of view of the activity seeks to understand and correlate determinants of work situations with their consequences for the system of production and workers, according to Guérin (2001), and which was adapted to the research context of the prevention of major accidents.

- Scope Definition: Organization, sector, activity, and location that will be evaluated
- Initial Demand: offer of risk and emergency work situations for the analyst's observation, through the problems perceived by the company's managers;
- Analysis of Safety Models: a study carried out by the analyst on the elements of the general organization of work in the company, with the application of a checklist and specific interviews, to get to know the company and start targeting the sector that will be the focus of the analysis; through modeling:
 - . Structured Sociotechnical;
 - . Dynamics of Proactive Safety.

- Demand for Proactive Safety, Risks, and Emergencies: the situations initially pointed out may or may not be confirmed and the initial demand will be reconstructed, based on the aspects observed by the analyst and reported by the workers.

- Prioritization: directing the analysis to a specific task and/or activity and/or job, seeking details about the work process, and being able to use different tools;

- Initial Planning: proposal prepared by the specialist based on previous studies and analysis of work processes;

- Validation and Restitution: application phase of the initial planning, aiming at legitimizing what was proposed (validation) and re-establishing the time devoted to participating in the study, as well as safety, comfort, and efficiency in the production process (restitution);

- Final Planning: explanation to the company of the work performed;

- Monitoring and Review: The purpose of monitoring and review is to ensure that the planned results are achieved and, if necessary, revise them.

Next, we highlight two models of the Proactive Approach to Safety, according to Barbosa (2023), and used for the analysis of the case studies in this article.

The sociotechnical approach is divided into organizational, human, and technological factors, named as endogenous variables, improving the proposal of a sociotechnical approach, based on major accidents and the Accimap Model by Rasmussen (1997), the figure below shows the structured sociotechnical approach, the contributors are included in this analysis: social, economic and other requirements; norms and legislation at the Sector, Municipality, State, Country and World levels, which I define as exogenous variables. As a result of the connection between exogenous and endogenous variables, positive and negative events will occur.

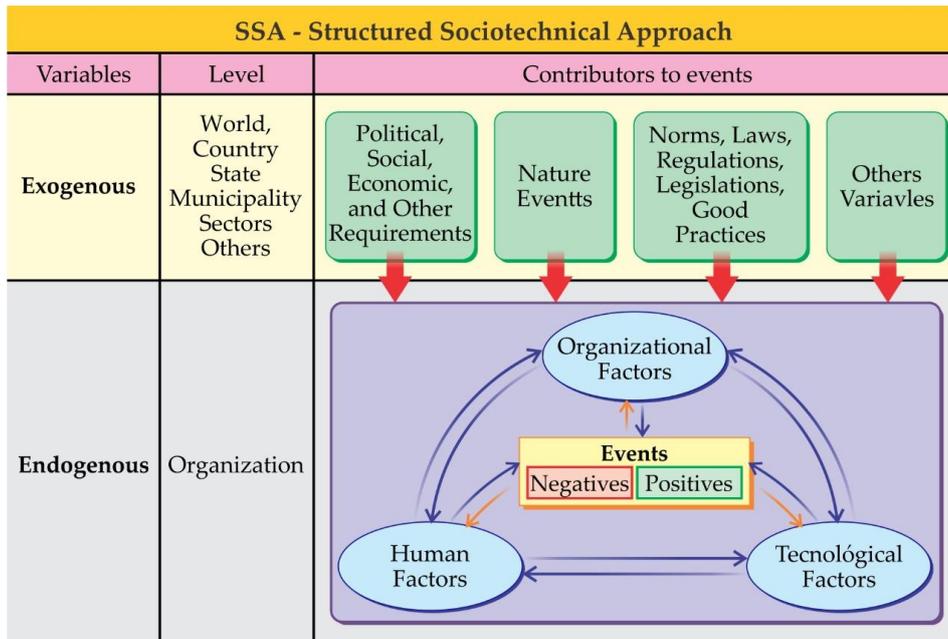


Figure 3 – Structural Sociotechnical Approach.

The figure below shows the Dynamics of Proactive Safety model, as an adaptation of the borders defined by Rasmussen (1997), with three areas, the normality area, the danger area and the emergency area, and the accident area.

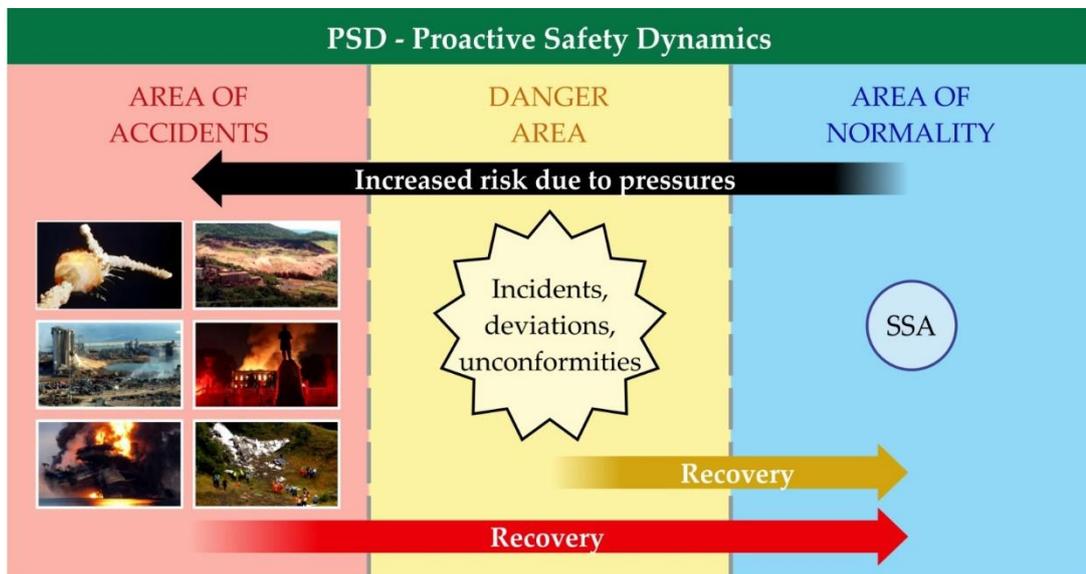


Figure 4 – Dynamic Model of Safety Management, Division of Normality, Danger and Accident areas from Borders by Rasmussen (1997) adapted Washington.

In the Major Accident Prevention through the APSRE Course, case studies of major negative events are presented. Based on the research carried out, the following cases were selected, in Barbosa 2023, which represent negative events relevant to the research, the Fukushima, Challenger, and Port of Beirut accidents.

Table 2 – Negative events relevant to the research, the accidents of Fukushima, Challenger, and Port of Beirut.

Event Summary	Warning Sign	Outstanding in the Structured Sociotechnical Approach	Outstanding in Dynamic Risk Management
<p>In Fukushima, the tsunami wave overcame the projected wall, flooded the power generator room, and the lack of energy caused the nuclear reactor to heat up, and later there was an explosion in the buildings of reactors 1, 3, and 4 causing the nuclear accident. (Hollnaghel, 2013)</p>	<p>The authorities responsible for the plant were aware of the possibility of larger waves than those designed to contain flooding of the plant by tsunami waves. A historical study revealed that a large tsunami occurred in the middle of the 9th century, estimated at 869 AD, and that a researcher had made a strong recommendation to refurbish the plant in 2006, but the recommendation was reportedly declined because the tsunami was hypothetical and because the claimed evidence was not accepted by nuclear industry experts.</p>	<p>Economic pressures about the need for high investments to adjust the height of the walls may have been a prominent variable for this and other adjustments.</p>	<p>The recommendation to adjust the height of the wall was made, but there was a lack of planning and execution of actions to address this issue.</p>
<p>Challenger - In 1986, 73 seconds after its launch, the space shuttle Challenger</p>	<p>After 6 delays and with the warning that the temperature was below the ideal for launch, made by mission engineers and that</p>	<p>The social and economic pressures exerted on NASA may</p>	<p>The warning was given by the rocket engineers, but it was not</p>

<p>exploded, it was the first accident of the NASA space shuttle program, and all 7 astronauts died. (Vaughan, 1996; Reason, 1997, 2016).</p>	<p>these low temperatures could cause an accident, NASA decided to launch Challenger.</p>	<p>have been a prominent variable for the effective decision to launch the rocket.</p>	<p>accepted in a decision by the NASA Directorate and the rocket company.</p>
<p>Port of Beirut - On August 4, 2020, around 6:08 pm, an explosion occurred in the port region in Beirut, the capital of Lebanon, resulting in more than two hundred deaths and more than six thousand injured. Hours after the event, the news already reported that the catastrophe had occurred in Warehouse 12, where 2,750 tons of pure ammonium nitrate were stored. (Human Rights Watch, 2021)</p>	<p>In the explosion at the Port of Beirut, the Lebanese authorities were informed of the risk of storing the 2.7 tons of Ammonium Nitrate, and the necessary measures were not taken to transfer this material to a suitable storage location that could avoid this major accident.</p>	<p>Political and management disorganization may have been a prominent variable, due to the non-effectiveness of adequate storage of Ammonium Nitrate.</p>	<p>The alert was made to the authorities, but the necessary adjustments were not made.</p>

2.2 Development of Individual and Group Capabilities

The training in the Risk Management and Major Accident Prevention Course was developed individually and in groups.

Individual training is developed with the reading and discussion of the contents of the course modules, initially, there is a need to fill out a registration form, the access link to the form in question is found in the appendix, in which information on academic knowledge is sought and professionals on the topic of training the participant, a first mentoring meeting is held to align expectations, guide the study of the topic and provide clarifications. After studying the course contents, a second mentoring meeting is held, for clarification and analysis of learning, at this stage the training evaluation form is evaluated, as shown in the figure below.

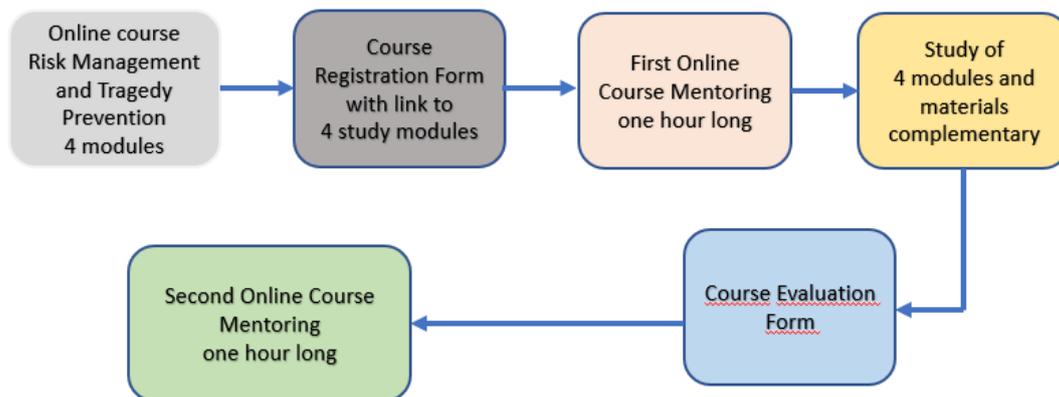


Figure 6 – Flow of Individual Training and Evaluation of the Risk Management and Major Accidents Prevention Course.

In group training, two training groups were initially offered, with the participation of graduates and ongoing students in the postgraduate course in occupational safety engineering at UFF/LATEC, as a pilot project, to validate the training proposal, in 10 vacancies offered in the first group and 40 vacancies in the second, after validation of this proposal by the positive evaluations of the first two pilot groups, 10 more training were given in groups, 1 for a risk analysis group for the expansion of the Port of Santos (group coordinated by CREA-SP), 2 for companies in the oil sector, 1 for an automobile company, 1 postgraduate class in environmental engineering at UFRJ, 4 classes of the postgraduate course in Risks in Insurance at the National School of Insurance (ENS), 1 undergraduate class in environmental engineering at UFRJ. In this class format, there are

also registration and course evaluation forms, with the purposes described above, in this format, there is a presentation of the course in the form of a lecture and debates.

The training is developed in two online lectures with the groups, with an average duration of 2 hours, for each meeting; there is a need to fill out the registration and course evaluation forms; access links to the forms in question can be found in the appendix, in addition to reading the course content found in the 4 modules and complementary materials, as shown in the figure below.

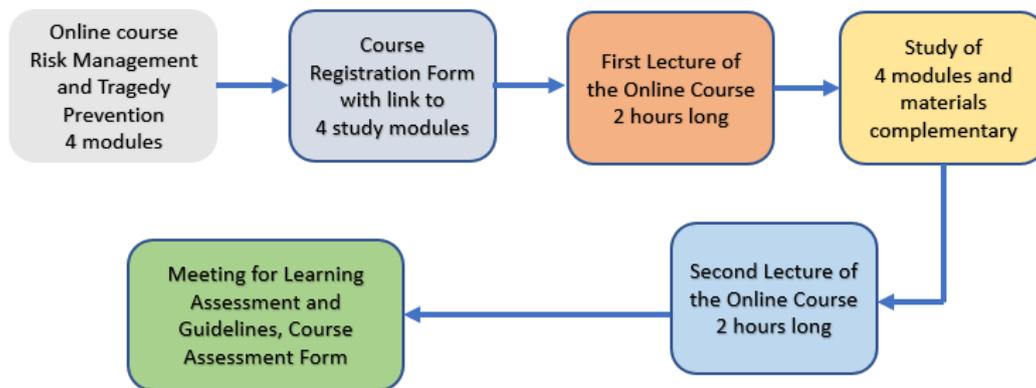


Figure 7 – Flow of Training in Classes and Evaluation of the Risk Management and Major Accidents Prevention Course.

In total, around 250 people were trained in the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) in 12 groups, and around 50 people in the individual format, totaling an estimated 300 people.

The products of the Risk Management and Major Accidents Prevention Course are a complementary risk analysis method (focus on major accidents) to traditional methods; Training and Uniformity of Terminology, there are other steps when applying the Proactive Safety Approach framework, which would be a diagnosis and an action plan.

Below are excerpts from reports of interest and the importance of the Proactive Safety Approach training proposal, recorded in the registration forms and the records of meetings with training participants.

3 - TRAINING RESULTS

Next, a table will be presented with the profile of professionals who are specialists and active in the theme of risk management in organizations, selected who had good

contributions in the study cycles of the course risk management and prevention of major accidents.

Age ranges were used for classification:

Below 30 years;

Between 30 and 40 years;

Between 40 and 50 years;

Above 50 years.

Table 3 – Profile of professionals who are specialists and active in the theme of risk management in organizations

Participant	Age Range (years)	Professional Experience (years)
1	Over 50	48
2	Over 50	45
3	Between 40 and 50	20
4	Between 30 and 40	12
5	Between 30 and 40	25
6	Between 40 and 50	18
7	Between 30 and 40	18
8	Between 40 and 50	11
9	Between 30 and 40	11
10	Between 30 and 40	10
11	Between 30 and 40	7

Regarding the expectation of the course on the theme of risk management and preventing major accidents, the lines of review, update, learn, improve, integrate, deepen, seek new knowledge, improve with academic knowledge of the new visions of safety, apply in workplaces, and increase safety capabilities.

About the main factors that organizations suffer and are under pressure in general, and that can lead to a greater negative event, contributions, market demands from shareholders, failure to inspect regulatory entities, and pressure in the production process, Brazil delayed in matters of work safety, an economic issue and emergency work for yesterday.

Regarding, what you think of the Proactive Safety posts, what impacted you the most, did they like the proposal, lacks this approach with application in the industry (deficiency in the training of safety engineers), very didactic, motivating for the theme, bring reality, bringing catastrophes, could be avoided, ANDEST (National Association of Teachers in Occupational Safety Engineering in Brazil) identified a deficiency in risk management in the training of the safety engineer, proactive safety posts are important, you raise the ball, they fit people absorb the lessons of the post, I encourage them to understand what happened, think about all aspects, awaken this need for analysis, disaster prevention is fantastic, It called attention in a more macro way, the company's strategic decisions, Challenger happens to be fatal, everything relates to the strategy, where it is and where it wants to go.

Outcomes of training with a safety specialist:

- Your material is opening my mind to other lines, and other currents of thought, and that interests me a lot. I think that safety in companies is very blocked as if the current programs were enough to eliminate/reduce deviations.

- I think showing impactful cases makes people stop and think. Mainly in the oil industry, where the probability of great major accidents exists concretely. In addition, companies need to stop looking only at occupational safety (noise, hand protection, temperature, etc.). This is important, but process safety is critical as well.

Highlights from the Analysis of Responses made in the course qualification evaluation form:

Table 4 - % of Course Training Satisfaction

Number	Question	% Satisfaction
1	Did the initial training on the proactive approach to safety help you to improve your safety vision?	100% responded that they strongly agree
2	The training answered the following questions: “Would you like to understand why, how, where, when, and under what circumstances major accidents happen?”	60% responded that they strongly agree, and 40% responded that they agree
3	The training answered the following questions: Would you like to study to propose actions and strategies, with the aim of preventing and mitigating major accidents?”	100% responded that they strongly agree
4	Does the set of proposed modules meet the proposal?	60% responded that they strongly agree, and 40% responded that they agree
5	Does the set of proposed modules need improvement?	100% no problems
6	Can you make an analogy about the cases studied, with the application in your workplace, or other activities?	80% responded that they strongly agree, and 20% responded that they agree

7	Are you able or have you been able to put into practice or have an idea of planning actions to improve safety in activities, sectors, or in the organization?	80% responded that they strongly agree, and 20% responded that they agree
8	Did the case studies presented and the bibliography help you to meet the training proposal?	80% responded that they strongly agree, and 20% responded that they agree
9	Were there any problems that hindered the training proposal?	100% no problems

4 - EVALUATION OF TRAINING

Highlights of the responses made in the course training evaluation form:

Table 5 - Highlights of the Course Training Responses

Number	Question	Analysis
1	Did the initial training on the proactive approach to safety help you to improve your safety vision?	The positive responses of thinking beyond human error and proximal causes to understand the factors behind major catastrophes, exploring more efficient ways to prevent accidents, important reflection on the exogenous and endogenous variables that make disasters possible, sum up, the scope of risk is comprehensive, look that can be complementary, do not miss a detail to lead to an accident, trigger, small point, opened up the perception of risk as a whole, definition of low probability, awakens that risk always exists, risk is forgotten, waking up to the

		possibility of a Major Accidents, we forget, as I work with petroleum gas at company, it gave me a greater perception, improvement of some activities that we did previously, receiving petroleum gas via the gas pipeline of company , worker that makes this receipt, it was just an operator from the company, they close the valves remotely, after the course it increased to three more operators, all the safety case presentations and all the discussion in the classroom contributed to improve my vision of safety.
2	The training answered the following questions: “Would you like to understand why, how, where, when, and under what circumstances major accidents happen?”	Proposed series of accidents, these characteristics that lead to the accident, tool, can help, audit, did not identify the causes that led to the accident, the audit should not be pleasant from the manager; expanded the view of Major Accidents, from a linear view to a broader view, with case studies. What can negligence with natural events cause the Fukushima accident; Provided a systemic view of how accidents are socially constructed by a series of variables both intra and extra-organizational; with the presentations, it was possible to understand in detail the breakdown of each event that occurred, such as the rupture of mining dams, plane crashes, explosions on oil platforms, nuclear accidents, large fires and others.
3	The training answered the following questions:	The methodology presents this proposal to you, greater integration between the areas is needed at work; lack to implement, how consulting can implement, priority issue, improved risk perception, vast knowledge and left an open mind,

	Would you like to study to propose actions and strategies, with the aim of preventing and mitigating major accidents?”	sharp ear, the proposition of the dynamic management model is quite intuitive and easily applicable as an initial tool of theoretical basis in the context of any organization that seeks to manage its risks properly, all the tools applied to actions and strategies aimed at analyzing and mitigating risks were presented clearly and objectively, directed to each event presented.
4	Does the set of proposed modules meet the proposal?	The part that clarified the most, important to be present is the case studies, the division of modules established an easy-to-understand teaching in addition to presenting a very complete and objective content.
5	Does the set of proposed modules need improvement?	Introduced the model, excellent, to absorb experience needs more time. Excellent learning added a lot, opened my mind, the trigger went off, and started to see the world differently. I believe that the proposed modules are sufficient.
6	Can you make an analogy about the cases studied, with the application in your workplace, or other activities?	Two or three examples went through the situation, storage of flammable liquid in the middle of the plant, it was an old project. He, cannot speak due to compliance, a situation similar to Pakistan, where the organization relies a lot on human beings, papers, and individual protection equipment, after what happened, with the model presented, today he can see the accident differently. Be careful with the supply hose, it could break, and the rupture has already happened, in São Paulo, the radio with communication for gas truck supply was adopted with the

		truck with the local operator. The “Airplane Crash” Safety Case is correlated with the activity of the company I work for shallow and deep diving.
7	Are you able or have you been able to put into practice or have an idea of planning actions to improve safety in activities, sectors, or in the organization?	Lessons learned, bottomless pit, always study, be more comprehensive. Here at the company I work for, as it is a company that operates in an activity considered one of the most critical in the world: diving, the entire action planning process is very well founded so that the safety of activities is guaranteed to the maximum. Each procedure and work instruction is very well designed so that the activities are carried out with risk reduction. All actions already implemented here undergo a control process to guarantee the effectiveness of the actions. As with the procedure, compliance with the procedure is checked every fortnight after boarding, which reinforces the mitigation of risks of accidents or incidents in diving activities.
8	Did the case studies presented and the bibliography help you to meet the training proposal?	The bibliography is a good contribution. The course was able to present several safety cases and in each of them, it was possible to identify peculiarities in the activities and correlate which safety tools must be implemented.
9	Were there any problems that hindered the training proposal?	Well linked and linked to the scope, it adds to increase the quality of training, as he worked in the area, he facilitated, since 2011, working safely.

10	Any other contributions and/or questions?	Difficult for safety specialists to have access to top management, as safety can be discussed by top management, along with other topics. Production x maintenance – fight, anomaly, change cylinder, I won't stop, maintenance and safety, autonomy, giving the operator the autonomy to stop work. It helped a lot, as he has worked for many years, and he gets used to it, perception has improved. Nothing to add, only to praise the initiative, availability, and cordiality, in addition to wishing every success in the development of this excellent work.
----	---	--

5 - CONCLUSION

The positive evaluations on all registration forms and the evaluation of the Proactive Safety training course reached equally the groups of senior and senior professionals who participated in the training.

The training proposed in this article can be used to meet different profiles of levels of knowledge, and professional and academic experience, in the theme of Risk Management. For more advanced and senior levels of knowledge in this subject, the proposed training can be conducive to debates and reflections. For full levels, training can be conducive to deepening the concepts and proposals presented in this thesis. For junior levels and students, training can provide an initial learning base for development in Risk Management. It was evaluated positively, the training on the proactive approach to safety, in the organizations, and the requested questions for the improvement in the training were implemented.

Conventional risk assessments can be reassessed, due to the contents presented in this article, and the Approach of Proactive Safety, Risks, and Emergencies (APSRE) through the presented framework provided us with a systemic view of the variables and factors that contributed to major accidents, therefore, it can be used to supplement conventional risk assessments.

This proposal has limitations, due to the number of case studies studied and presented, the time of the research developed, and the technical knowledge, and professional and academic experience presented in this study. These issues can influence the presented proposal, but these restrictions are a basis for improving the research to be developed.

Regarding future research fields, it is suggested the application of Proactive Safety training in organizations, sectors, and services, to improve the factors, variables, and antecedent signs related to major negative and fatal events; propose an intermediate training system through mentoring, evaluations, and the application of Proactive Safety in an organization, company, activity, and service, with fieldwork activities and reading of complementary materials; and advanced training through mentoring and application of Proactive Safety in courses and organizations, with fieldwork and reading of complementary materials. The completion of this advanced training will make it possible to qualify multipliers who can apply the Proactive Safety Approach in organizations and

companies; and the creation of a Study Center for Risk Management and Major Accident Prevention.

REFERENCES

Ali, Al-shanini, Ahmad, Arshad, Khan, Faisal, 2014. Accident modelling and analysis in process industries. *J. Loss Prev. Process Ind.* 32, 319–334.

Barbosa, W. R. MODULE 3 - Case Studies of Major Negative and Fatal Events Internationally and in Brazil. *Proactive Management Blog*, 2022. Available at: <https://gestaoproativawb.blogspot.com/2022/02/modulo-3-estudos-de-casos.html>. In Portuguese.

Barbosa, W. R. Contribuição da Ergonomia para o Desenvolvimento da Segurança Proativa, Riscos e Emergências dos Resíduos dos Produtos Perigosos da Fiocruz. Congresso da ABERGO 2020. Available at: www.even3.com.br/Anais/abergo2020/294483-CONTRIBUICAO-DA-ERGONOMIA-PARA-O-DESENVOLVIMENTO-DA-SEGURANCA-PROATIVA-RISCOS-E-EMERGENCIAS-DOS-RESIDUOS-DOS-PRO. In Portuguese.

Barbosa, W. R. The Sociotechnical Construction of Risks, and Principles of the Proactive Approach to Safety. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.54560/jracr.v12i3.332>

Dechy N. et al. Learning lessons from accidents with a human and organizational factors perspective: deficiencies and failures of operating experience feedback systems. *EUROSAFE Forum 2011*.

Dekker, S.W. *The Field Guide to Understanding Human Error*. Ashgate, 2006

Figueiredo, M.G., Alvarez, D., Adams, R.N. O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais. *Caderno de Saúde Pública* 34 (4), 1–12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00034617>

Filho APG, Ferreira AMS, Ramos MF, Pinto ARAP. Are we learning from disasters? Examining investigation reports from National government bodies. *Safety Science*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105327>

- Grant, Eryn, Salmon Paul, M., Stevens Nicholas, J., et al., 2018. Back to the future: What do accident causation models tell us about accident prediction? *Saf. Sci.*104, 99–109.
- Greenwood, M. and Woods, H.M. The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents. Industrial Fatigue Research Board, A Medical Research Committee, Report No. 4. Her Britannic Majesty's Stationary Office, London, 1919.
- Heinrich, H. *Industrial Accident Prevention*. McGraw-Hill, New York, 1931.
- Haghighattalab, Sakineh, Chen, An, Fan, Yunxiao, et al., 2019. Engineering ethics within accident analysis models. *Accid. Anal. Prev.* 129, 119–125.
- Hollnagel, E. *Barriers and accident prevention*. 1st. ed. Surrey, Ashgate, 2004.
- _____. *FRAM - the Functional Resonance Analysis Method: Modeling complex socio-technical systems*. Farnham, Ashgate, 2012.
- _____. The FRAM Model Interpreter FMI: software for FRAM model analysis. Jul. 2019. Available at: <https://functionalresonance.com/the-fram-model-interpreter.html> Accessed: Oct. 10, 2021.
- _____, E., FUJITA, Y. "The Fukushima disaster-systemic failures as the lack of resilience", *Nuclear Engineering and Technology*, v. 45, n. 1, pp. 13–20, Feb. 2013. DOI: <https://doi.org/10.5516/NET.03.2011.078>
- _____, WOODS, D., LEVESON, N. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. 1st. ed. Burlington, Ashgate, 2006.
- Hopkins, A. *Failure to learn: the BP Texas City Refinery Disaster*. CCH, Sydney, Australia, 2008.
- HUMAN RIGHTS WATCH. "They Killed Us from the Inside". 2021. Available at: <https://www.hrw.org/report/2021/08/03/they-killed-us-inside/investigation-august-4-beirut-blast>
- IAEA. *The Fukushima Daiichi accident*, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2015.

- Le Coze, J.C. What Have We Learned about Learning from Accidents? Post-Disasters Reflections. *Safety Science* 51 (1), 441–543, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.07.007>
- Leveson N. “A new accident model for engineering safer systems,” *Saf. Sci.*, vol. 42, no. 4, pp. 237-270, 2004. DOI: [https://10.1016/S0925-7535\(03\)00047-X](https://10.1016/S0925-7535(03)00047-X).
- _____. "Safety III: A Systems Approach to Safety and Resilience", MIT Engineering Systems Lab, Working paper, Jul. 2020. Available at: <http://sunnyday.mit.edu/safety-3.pdf>
- Llory, Michel. O acidente e a organização/Michel Llory e René Montmayeul; Tradução de Marlene Machado Zica Vianna Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014. 192p.
- NPR. Challenger Engineer Who Warned Of Shuttle Disaster Dies. 2016. Available at: <https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2016/03/21/470870426/challenger-engineer-who-warned-of-shuttle-disaster-dies>
- Perrow, C., *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. New York: Basic Books, 1984.
- _____. *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. Princeton University Press, 1999.
- Pidgeon, N., O’Leary, M. Man-Made Disasters: Why Technology and Organizations (Sometimes) Fail. *Saf. Sci.* 34 (1–3), 15–30, 2000. DOI:
- Qureshi, Zahid H. *A Review of Accident Modelling Approaches for Complex Critical Sociotechnical Systems*, 2008.
- Rasmussen, J., "Risk management in a dynamic society: A modelling problem", *Safety Science*, v. 27, n. 2–3, pp. 183–213, 1 Nov. 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)
- _____, SVEDUNG, I. *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. 1. ed. Karlstad, Swedish Rescue Services Agency, 2000.
- Reason, J. *Managing the Risk of Organisational Accidents*. Ashgate, 1997.
- _____, J. *Organizational Accidents Revisited*. CRC Press - Taylor & Francis Group, 2016.
- Turner, B. A. *Man-Made Disasters*, Wykeman, London, 1978.

_____. Causes of Disaster: Sloppy Management. *British Journal of Management*, 5, pp.215-219, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.1994.tb00172.x>

_____, Pidgeon, N.F. *Man-made Disasters*, 2nd Edition. Butterworth- Heinemann, London, UK, 1997.

Vaughan, D. *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture and Deviance at NASA*. University of Chicago Press, Chicago, 1996.

APPENDICES:

Module 1 presents the main questions of the Risk Management and Major Accident Prevention Course, and the 4 modules of the Training, more information is at the link:

<https://gestaproativawb.blogspot.com/2023/08/module-1-understanding-and-preventing.html>

Module 2 presents the theory of major accidents, more information is at the link:

<https://gestaproativawb.blogspot.com/2023/08/module-2-theory-of-these-tragedy.html>

Module 3 presents case studies of major accidents, more information is at the link:

<https://gestaproativawb.blogspot.com/2023/08/module-3-case-studies-of-international.html>

Module 4 exercises and activities are presented to prevent and mitigate major accidents, more information is at the link:

<https://gestaproativawb.blogspot.com/2023/08/module-4-exercises-and-activities-to.html>

Registration form for the Risk Management and Major Accident Prevention Course can be accessed at the link:

https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1ROzn8_6Q97XP6rY4_1Ojo4KOHJwLMDKx

The evaluation form for the Risk Management and Major Accident Prevention Course can be accessed at the link:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1u3cRHdzjnMTAG3VYzzfz9a6SN57v-5t>