



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Tema: Proposta de um Sistema de Combate a Incêndios nos *Manifolds* do
Terminal de Combustíveis do Porto da Matola**

Autor:

Nélia Edith Mavaieie

Supervisores:

Prof. Doutor Eng^o. Alberto Júlio Tsamba

Eng^o. Sérgio Simão (Assessor do Porto da Matola)

Maputo, Setembro de 2022



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

TRABALHO DE LICENCIATURA

Tema: Proposta de um Sistema de Combate a Incêndios nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis do Porto da Matola

Autor:

Nélia Edith Mavaieie

Supervisores:

Prof. Doutor Eng^o. Alberto Júlio Tsamba

Eng^o. Sérgio Simão (Assessor do Porto da Matola)

Maputo, Setembro de 2022

TERMO DE ENTREGA DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Declaro que o estudante finalista **Nélia Edith Mavaieie**, entregou no dia ___/___/2022 as ___ cópias do relatório do seu trabalho de licenciatura com referência: _____ intitulado: **Proposta de um Sistema de Combate a Incêndios nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis do Porto da Matola**

Maputo, ___ de _____ de 2022

A Chefe da Secretaria

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra, que o presente relatório académico foi elaborado por mim próprio. Não se recorreu a quaisquer outras fontes, para além das indicadas, e todas as formulações e conceitos usados, quer adoptados literalmente ou adaptados a partir das ocorrências originais (em fontes impressas, não impressas ou na internet), se encontram adequadamente identificados e citados em conformidade com as convenções e normas do regulamento de culminação de cursos de engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Declaro ainda, que este relatório não foi apresentado a qualquer outra entidade ou instituição, para além da directamente envolvida na sua elaboração, para efeitos de avaliação, apreciação ou recurso de suporte em outras pesquisas.

Declaro finalmente, encontrar-me ciente de que a inclusão, neste relatório, de qualquer falsa declaração ou manipulação de informação terá consequências legais.

Maputo, Setembro de 2022

O Autor

(Nélia Edith Mavaieie)

Dedicatória

Este trabalho é resultado de longas horas de trabalho, de tristezas, de alegrias e de ansiedade. Por isso, o mesmo não seria possível sem o apoio de várias pessoas.

Dedico este trabalho aos meus pais Lourenço Mavaieie e Palmira Banze e a minha irmã Jéssica Mavaieie pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecer a Deus pelo dom da vida e por me ter guiado até o dia de hoje.

Um enorme agradecimento a minha família que sempre esteve presente e sempre foi o meu pilar.

Os meus mais sinceros agradecimentos vão para o Professor Doutor Engenheiro Alberto Júlio Tsamba por toda a sua dedicação e disponibilidade para partilhar os seus conhecimentos tornando assim possível a realização do trabalho.

O meu agradecimento vai também para as minhas colegas Daniela e Vânia por fazerem deste percurso o mais lindo.

Agradeço a Direcção do Porto da Matola, em especial ao engenheiro Sérgio Simão pela oportunidade que me foi concedida para a realização do trabalho e pelos conhecimentos que foram adquiridos.

Resumo

O presente trabalho faz uma análise de um estudo de caso, realizado no Terminal de Combustíveis do Porto da Matola concretamente nos seus *Manifolds*, visando identificar e potenciar riscos operacionais e propor soluções. Este trabalho apresenta uma metodologia para a análise dos riscos nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis do Porto da Matola baseando-se no Método William T. Fine e a elaboração de um sistema de combate a incêndios relacionado com o Plano de Emergência Interno para a área dos *Manifolds*. Este estudo consistiu numa pesquisa bibliográfica e observação do local, onde fez-se o levantamento das actividades desenvolvidas nos Manifolds e levantamento dos documentos relacionados com a questão de Higiene e Segurança Ocupacional.

A dimensão e a complexibilidade das instalações químicas industriais, juntamente com a natureza dos produtos manuseados implica a necessidade de realizar-se uma avaliação de riscos envolvidos, uma vez que é um sector considerado perigoso devido às mais variadas razões, como a existência de substâncias perigosas, equipamentos de trabalho perigosos, entre outros. É crucial que existam boas práticas de Higiene, Segurança Ocupacional, para que preventivamente todos os riscos decorrentes das actividades desempenhadas sejam geridos de forma eficaz e segura. Como resultado, foi possível identificar as acções que dão origem a riscos com elevado grau de periculosidade e que conseqüentemente possam dar origem a uma interrupção das actividades, e esses mesmo riscos tem como maior consequência o surgimento de um incêndio e para evitar esse tipo de situação, ou saber lidar com as mesmas deve se elaborar um plano de emergência interno e implementar o mesmo.

Palavras-chave: Risco, perigo, incêndio, *Manifolds* e Plano de Emergência Interno.

Índice

Conteúdo	Página
Dedicatória	I
Agradecimentos	II
Resumo	III
Índice	IV
Índice de siglas	VI
Lista de figuras.....	VII
Lista de equações	VIII
Lista de tabelas	IX
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos	2
1.1.1. Objectivo geral	2
1.1.2. Objectivos específicos	2
1.2. Formulação do problema	2
1.3. Justificativa	2
1.4. Metodologia do trabalho.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Combustíveis Fósseis.....	4
2.1.1. Petróleo.....	4
2.2. Plano de Emergência Interno.....	7
2.2.1. Estrutura do Plano de Emergência Interno.....	8
2.2.2. Plano de actuação	8
2.2.3. Plano de evacuação.....	12
2.2.4. Planta de emergência	13
2.2.5. Simulacros	16
2.2.6. Instruções gerais.....	16
2.2.7. Plantas de evacuação.....	17
2.3. Avaliação de Risco.....	17
2.3.1. Principais conceitos	17
2.3.2. Tipos de riscos profissionais.....	18
2.3.3. Fases da Avaliação do Risco	19
2.3.4. Metodologias de Avaliação de Riscos.....	21
2.3.5. Método William T. Fine	23

2.4.	Sistema de combate a incêndio	26
2.4.1.	Elementos do fogo e o conceito de incêndio	26
2.4.2.	Métodos de extinção de incêndio.....	30
2.4.3.	Classes do incêndio	31
2.4.4.	Agentes extintores	32
2.4.5.	Sistemas de combate a incêndio	33
2.4.6.	Medidas de protecção contra incêndio	37
2.4.7.	Detecção de incêndio e sistema de alarme	38
3.	CASO DE ESTUDO	41
3.1.	Localização geográfica	41
3.2.	Descrição das instalações do Porto da Matola	42
3.2.1.	Terminal de combustíveis.....	42
3.1.2.	<i>Manifolds</i>	45
4.	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	52
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	55
5.1.	Conclusão	55
5.2.	Recomendações	56
6.	BIBLIOGRAFIA	57
6.1.	Referências Bibliográficas.....	57
6.2.	Outra Bibliografia consultada	58
ANEXOS	59

Índice de siglas

C	Consequência
CCTV	Circuito Interno de Televisão
CFM	Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique
CGN	Condensado de Gás Natural
CO ₂	Dióxido de Carbono
E	Exposição
EPI	Equipamento de Protecção Individual
F	Frequência
FISPQ	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico
GP	Grau de Periculosidade
GPL	Gás de Petróleo Liquefeito
J	Índice de Justificativa
LOA	Cumprimento do Navio
LPG	Gás Liquefeito de Petróleo
MCP	Ponto de Activação Manual
PEI	Plano de Emergência Interno
SADI	Sistema Automático de Detecção de Incêndio
SENSAP	Serviço Nacional de Salvação Publica

Lista de figuras

Figura 1: Fases da Avaliação de Risco	20
Figura 2: Tetraedro do Fogo	27
Figura 3: Extintor portátil	34
Figura 4: Extintor sobre rodas	34
Figura 5: Hidrantes de combate a incêndio	36
Figura 6: Chuveiro automático	36
Figura 7: Canhão de combate a incêndio	37
Figura 8: Vista aérea do Porto da Matola	41
Figura 9: Cais de Combustível	43
Figura 10: Braços de carga	43
Figura 11: Coloração das tubagens	45
Figura 12: Guia de segurança	46
Figura 13: Manifold 1	47
Figura 14: Manifold 2	49
Figura 15: Ocorrência dos tipos de risco	53

Lista de equações

Equação 1: Cálculo da estimativa do risco	22
Equação 2: Fórmula do cálculo do grau de periculosidade	23
Equação 3: Fórmula do cálculo do índice de Justificativa	24

Lista de tabelas

Tabela 1: Significado de cores de segurança.....	15
Tabela 2: Símbolos de segurança	15
Tabela 3: Significado da forma dos sinais de segurança.....	16
Tabela 4: Tabela de procedimento do método William T. Fine.....	24
Tabela 5: Determinação do valor da consequência	24
Tabela 6: Determinação do factor exposição	25
Tabela 7: Determinação do factor de probabilidade.....	25
Tabela 8: Critério de actuação com base no grau de periculosidade	25
Tabela 9: Justificativa do investimento	26
Tabela 10: Determinação do factor de custo.....	26
Tabela 11: Determinação do grau de correcção.....	26
Tabela 12: Características da fase inicial	30
Tabela 13: Característica da queima livre.....	30
Tabela 14: características da queima lenta.....	30
Tabela 15: Características dos extintores	35
Tabela 16: Tipo de extintor a ser utilizado consoante a classe	35
Tabela 17: Cais do Porto da Matola.....	42
Tabela 18: Tráfego de combustíveis do Terminal	42
Tabela 19: Características do Cais de Combustível.....	43
Tabela 20: Característica dos braços de carga	43
Tabela 21: Características das Tubagens.....	44
Tabela 22: Coloração das tubagens de manuseamento de combustível.....	44
Tabela 23: Coloração das tubagens de outros tipos de líquidos	44
Tabela 24: Equipamentos do Manifold 1	48
Tabela 25: Equipamentos da linha de Slop.....	48
Tabela 26: Equipamentos do Manifold 2	50
Tabela 27: Características dos extintores dos Manifolds.....	50
Tabela 28: Características dos extintores do camião bombeiro	51

1. INTRODUÇÃO

O Terminal de Combustíveis do Porto da Matola faz o manuseamento de vários combustíveis tais como gasolina, gasóleo, JET-A1, fuelóleo, condensado de gás natural, gás de petróleo liquefeito e avgas. O manuseamento dos mesmos envolve uma exposição de múltiplos riscos inerentes ao processo de abertura e fecho de válvulas. Os riscos identificados incluem: riscos físicos (ruídos), químicos (liberação de combustível, poeiras, gases e vapores), riscos ergonómicos (esforço físico), riscos mecânicos (arrumação deficiente, fuga de combustível, deficiência da componente eléctrica, ausência de EPI e risco de queda do operador, instalação insegura, falha de infra-estrutura, ruptura de tubagens, explosões e incêndios e electricidade estática), e esses riscos devem ser controlados e minimizados.

A identificação de riscos é o ponto fulcral de toda a actividade relacionada com a segurança. Este processo deve ser dinâmico e cobrir todas as actividades da organização, envolver todos os sectores e todos os domínios da actividade produtiva e acompanhar os seus momentos determinantes.

Perigo é o processo, fenómeno ou actividade humana que pode causar perda de vidas, lesões ou outros impactos na saúde, danos à propriedade, interrupções sociais e económicas ou degradação ambiental (Diploma Legislativo número 48/73 de 5 de Julho), enquanto que o risco é combinação de probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso (NP4410, 2004).

Para (Bombeiros Goias, 2016) a existência de um incêndio está relacionada à presença de fogo, o presente trabalho faz menção a compreensão do fogo, seus componentes, fenómenos e inteirações. O controlo e a extinção de um incêndio requerem que os assuntos tratados neste trabalho, como a natureza física e química do fogo, os dados sobre as fontes de calor, a composição e característica dos combustíveis e as condições necessárias para a combustão sejam entendidos e relacionados entre si.

Muito embora os termos fogo, incêndio, queima e combustão sejam comumente tratados como se designassem a mesma coisa, precisamos ter em mente que seus conceitos podem divergir e, ainda que alguns deles configurem parte de um processo, é seu dever, a partir de agora, conhecer e saber diferenciar estas terminologias.

O incêndio é um dos principais riscos que podem surgir devido às actividades realizadas nos *Manifolds*, para que se possa lidar com estes riscos é necessário que exista um sistema de combate a incêndios adequado e exigível nas condições locais.

1.1. Objectivos

Tendo por base o contexto apresentado, são apresentados os objectivos desta pesquisa, os quais subdividem-se em objectivos geral e específicos.

1.1.1. Objectivo geral

- Projectar um sistema de combate a incêndios nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis.

1.1.2. Objectivos específicos

- Caracterizar os *Manifolds* do Terminal de Combustíveis;
- Identificar os lugares de maior risco nos *Manifolds*;
- Avaliar os riscos quanto à sua origem, probabilidade e periculosidade;
- Desenhar um sistema de prevenção, detecção, notificação e combate de incêndios nos *Manifolds*; e,
- Elaborar um Plano de Emergência interno.

1.2. Formulação do problema

Os *Manifolds* do Terminal de Combustíveis não possuem nenhum sistema de combate a incêndios, conseqüentemente surge a seguinte pergunta: Como a Direcção do Porto da Matola pode enfrentar uma situação de emergência nos seus *Manifolds*?

Para responder a pergunta acima, surge a necessidade de propor um sistema de combate a incêndios nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis. Adicionalmente, para garantir boas práticas de gestão de riscos, é proposto um plano de emergência interno para os *Manifolds*. Estes dois instrumentos permitirão, quando implementados, antecipar potenciais riscos e conseqüentes acidentes criando capacidade para a sua gestão.

1.3. Justificativa

A escolha dos *Manifolds* como caso de estudo para o desenvolvimento deste projecto individual deve-se ao facto de este ser um dos locais de maior risco nas actividades diárias corriqueiras do Terminal, que entretanto, não apresenta qualquer sistema de gestão deste risco. Neste sentido, considerou-se pertinente a realização de um estudo de identificação de perigos e avaliação de riscos, pois não só os operadores estão expostos ao mesmo, como também, os seus clientes. Conseqüentemente, a adopção de acções susceptíveis de melhorar as condições de segurança no trabalho dos operadores torna-se um imperativo.

Neste âmbito são propostas ferramentas à Direcção do Porto da Matola que permitirão gerir o risco bem como eventuais acidentes que possam ocorrer.

1.4. Metodologia do trabalho

Para a elaboração do presente trabalho recorreu-se ao *Método Indutivo*, dado que o objectivo foi observar os riscos potenciais nos *Manifolds* e adoptar as medidas correctivas para prosseguir com a elaboração do Sistema de Combate ao Incêndio. A pesquisa realizada é qualitativa, pelo que, foi feito um levantamento das actividades desenvolvidas nos *Manifolds*, e, ainda, a consulta de documentos existentes na empresa ou literatura atinente disponível *online* para informação sobre assuntos de Higiene e Segurança Ocupacional.

As fases para a elaboração do trabalho foram:

1ª Fase: Familiarização com as actividades do Terminal de Combustíveis da Matola

Familiarização com as instalações, suas actividades e os processos inerentes.

2ª Fase: Análise das condições de trabalho

Análise das características dos *Manifolds*, das condições de trabalho e das actividades neles desenvolvidas.

3ª Fase: Levantamento de dados e pesquisa bibliográfica

Pesquisa bibliográfica e apresentação das várias ferramentas de avaliação de risco e sistemas de combate a incêndios.

4ª Fase: Avaliação de riscos

Consistiu na identificação de todos os perigos existentes nos *Manifolds*, seguindo da identificação de todos os riscos relacionados com os perigos identificados, e avaliação de risco.

5ª Fase: Desenho de um Sistema de Combate ao Incêndio

Elaboração de um Sistema de Combate ao Incêndio tendo como foco a prevenção, detecção e a notificação.

6ª Fase: Plano de Emergência Interno

Elaboração de um Plano de Emergência com informações necessárias para gerir uma emergência.

7ª Fase: Elaboração do relatório de pesquisa

Elaboração do relatório de pesquisa e considerações finais do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Combustíveis Fósseis

Os combustíveis fósseis são substâncias formadas por meio de processos naturais, como a decomposição de organismos mortos soterrados. Os combustíveis fósseis contêm alta quantidade de carbono, usados para alimentar a combustão. Os principais combustíveis fósseis são o gás natural, o petróleo e o carvão mineral(Hell, 2015).

2.1.1. Petróleo

O petróleo é conhecido por betume, azeite, asfalto e lama. O petróleo é um combustível de origem fóssil, sendo formado por uma mistura complexa de hidrocarbonetos de diferentes pesos moleculares, com composição média de 84,5% de carbono, 13% de hidrogênio, 1,5% de enxofre, 0,5% de nitrogênio e 0,5% de oxigênio. O petróleo é formado a partir de depósitos de matéria orgânica (matéria animal e vegetal morta) que chega ao fundo do mar e ficam cobertos por sedimentos. Os compostos que compõem esse material orgânico se decompõem em seus elementos em condições com altas temperaturas e níveis de oxigênio muito baixos, e quando esses elementos se juntam novamente para formar novos compostos, eles se tornam a mistura chamada óleo cru.

2.1.1.1. Propriedades básicas do Petróleo

2.1.1.1.1. Pressão de vapor

A volatilidade é a tendência de um óleo cru ou produto de petróleo produzir gás e é caracterizada pela pressão de vapor. Quando uma mistura de petróleo é transferida para um tanque livre de gás, ela começa a vaporizar, ou seja, libera gás para o espaço acima dela. A pressão de vapor de um composto puro depende somente de sua temperatura. A pressão de vapor de uma mistura depende de sua temperatura, constituintes e o volume de espaço de gás no qual a vaporização ocorre.

2.1.1.1.2. Inflamabilidade

No processo de combustão, os gases de hidrocarbonetos reagem com o oxigênio no ar para produzir dióxido de carbono e água. A reação dá calor suficiente para formar uma chama, que viaja através da mistura de gás hidrocarboneto e ar. Quando o gás acima de um hidrocarboneto líquido é inflamado, o calor produzido é normalmente suficiente para evaporar gás fresco suficiente para manter a chama, e diz-se que o líquido está a queimar. De facto, é o gás que está a queimar e está a ser continuamente reabastecido do líquido.

2.1.1.1.3. Densidade

As densidades das misturas gasosas evoluíram dos líquidos petrolíferos normais, quando não diluídas com ar, são todas maiores do que a densidade do ar. Os efeitos de camadas são assim encontrados nas operações de movimentação de carga e podem dar origem a situações perigosas.

2.1.1.1.4. Electricidade estática

A electricidade estática é causada quando materiais diferentes entram primeiro em contacto entre si e depois se separam uns dos outros, resultando numa transferência de carga de um material para o outro. Uma carga electrostática acumulada pode então acumular-se nestes materiais se estes forem condutores de electricidade deficientes.

Se um material com uma carga eléctrica estática se aproximar suficientemente de outro material, e se a diferença de potencial eléctrico for suficientemente grande, a carga eléctrica acumulada saltará do material carregado para o outro material.

A acumulação de estática ocorre facilmente em qualquer interface entre o petróleo e outro material. Qualquer operação que perturbe estes fluidos pode causar a separação de cargas e criar a possibilidade de uma descarga eléctrica como uma faísca estática.

A electricidade estática apresenta risco de explosão e incêndio durante o manuseio do petróleo e durante outras operações de navio tanque, tais como limpeza, inserção, armazenamento e amostragem de tanque(ISGOTT, 1995).

2.1.1.1.5. Ficha de informação de segurança do produto químico

A ficha de informação de segurança de produto químico tem como abreviação FISPQ e em inglês MSDS (*Material Safety Data Sheet*).

Segundo (ISGOTT, 1995) a ficha de informações de segurança de produtos químicos fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos (substâncias ou misturas) quanto à protecção, à segurança, à saúde, meio ambiente e sobre os perigos de um produto químico (incluindo informações sobre o transporte, manuseio, armazenagem e acções de emergência) ao usuário deste, possibilitando a ele tomar as medidas necessárias relativas à segurança, saúde e meio ambiente. A FISPQ fornece, para esses aspectos, conhecimentos básicos sobre os produtos químicos, recomendações sobre medidas de protecção e acções em situação de emergência.

A FISPQ também pode ser usada para transferir essas informações para trabalhadores, empregadores, profissionais da saúde e segurança, pessoal de emergência, agências governamentais, assim como membros da comunidade, instituições, serviços e outras partes envolvidas com o produto químico.

O usuário da FISPQ é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso do produto, por tomar as medidas de precaução necessárias numa dada situação de trabalho, por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos pertinentes no seu local de trabalho e por escolher a melhor maneira de informar e treinar os trabalhadores, quanto a, no mínimo, identificação do produto, composição, identificação dos perigos, medidas de primeiros-socorros, medidas de combate a incêndio, medidas de controlo para derramamento ou vazamento, instruções para manuseio e armazenamento, medidas de controlo de exposição e protecção individual, as informações sobre estabilidade e reactividade, as informações toxicológicas e as considerações sobre tratamento e disposição.

2.1.1.1.5.1. Gasóleo

O gasóleo também conhecido por Diesel é um líquido inflamável (terceira categoria) e corrosivo (segunda categoria). É uma combinação complexa de hidrocarbonetos produzidos por destilação do petróleo bruto. É constituído por hidrocarbonetos com números de átomos de carbono na gama de C₉ a C₂₀ e destila no intervalo de aproximadamente 163 °C a 357 °C.

2.1.1.1.5.2. Gasolina

A gasolina é um líquido inflamável (primeira categoria) e corrosivo (segunda categoria), que destina-se ao uso apenas em sistemas fechados. A gasolina é um combustível constituído por uma mistura complexa de hidrocarbonetos que possuem parafinas, cicloparafina, hidrocarbonetos aromáticos e oleofínicos, com número de átomos de carbono predominantemente na faixa de C₄ a C₁₄. Eles contêm hidrocarbonetos oxigenados, incluindo etanol ou outros álcoois.

A gasolina tem uma aparência de incolor a amarelada, possui um odor característico de hidrocarboneto, o seu ponto de ebulição varia de 25-215 °C e o seu ponto de fusão -40 °C.

2.1.1.1.5.3. JET-A1

O JET –A1 é um combustível para motores de aviação à turbina equipados em aviões, é uma mistura complexa de hidrocarbonetos constituída de parafinas, ciclo parafinas, hidrocarbonetos aromáticos e oleofínicos com número de átomos de carbono predominantemente na faixa de C₉ a C₁₆.

O JET – A1 tem a aparência líquida, com odor de hidrocarboneto com ponto de ebulição que varia de 150-300 °C e de congelamento maior que -47 °C. É um líquido inflamável (terceira categoria) e corrosivo (segunda categoria). Ele constitui um perigo físico, para saúde e para o meio ambiente. Esse combustível deve ser utilizado em sistemas fechados.

2.1.1.1.5.4. Gás Liquefeito de Petróleo (LPG)

É um gás inflamável (primeira categoria), contém gás sob pressão que pode explodir sob efeito de calor podendo causar sonolência e vertigem, composto por uma combinação complexa de hidrocarbonetos, contendo predominantemente e em porções variáveis propano, propeno, butano e buteno, ele não apresenta impurezas que contribuam para o perigo. É um asfixiante simples e, em concentrações elevadas provoca asfixia por redução da concentração de oxigênio do ambiente.

2.1.1.1.5.5. Gás Natural Liquefeito

O Gás Natural Liquefeito também conhecido por condensado de gás natural é uma combinação complexa de hidrocarbonetos alifáticos saturados com níveis de carbono nas categorias C₁ a C₄ principalmente metano.

2.1.1.1.5.6. Fuelóleo

O fuelóleo é uma substância escura, com uma inflamabilidade de terceira categoria, composta por uma mistura de hidrocarbonetos, enxofre, nitrogênio, oxigênio e compostos organometálicos. Os membros desta categoria formam um grupo abrangendo diversos hidrocarbonetos com uma ampla faixa de pesos moleculares, números de carbonos (C₇ a C₅₀) e pontos de ebulição (121 a 600 °C).

2.1.1.1.5.7. Avgas

O Avgas é um combustível de aviação, inflamável (segunda categoria) e corrosivo (terceira categoria) que contém uma mistura complexa de hidrocarbonetos, compreendendo parafinas, cicloparafinas, hidrocarbonetos aromáticos e oleofínicos, com um número de carbonos predominantemente entre C₄ a C₁₂. Ele contém aditivos antidetonantes de chumbo alquilo.

2.2. Plano de Emergência Interno

Segundo (Soares, 2010) o Plano de Emergência Interno é um documento no qual estão indicadas as medidas de autoproteção a adoptar, por uma entidade, para fazer face a uma situação de incêndio nas instalações ocupadas por essa entidade, nomeadamente a organização, os meios humanos e materiais a envolver e os procedimentos a cumprir nessa situação. Compete à entidade exploradora tomar as providências que se julgam convenientes para alcançar este objectivo. Assim, apesar de ter a possibilidade de recorrer a especialistas, a entidade exploradora fica pessoalmente responsável da concepção, elaboração e aplicação do Plano de Emergência Interno.

Grande parte das actividades do Serviço de Segurança consiste na intervenção em caso de emergência. Esta actividade implica uma capacidade de planeamento e organização bem sistematizados, de modo a prever e estruturar a intervenção humana numa situação de emergência.

2.2.1. Estrutura do Plano de Emergência Interno

O plano de emergência interno deve ser constituído pela seguinte estrutura:

- Pela definição da organização a adoptar em caso de emergência;
- Pela indicação das entidades internas e externas a contactar em situação de emergência;
- Pelo plano de actuação;
- Pelo plano de evacuação;
- Por um anexo com as plantas de emergência, podendo ser acompanhadas por esquemas de emergência.

O plano de emergência estabelecerá, nomeadamente:

- Os tipos de riscos;
- As medidas de prevenção a adoptar;
- A identificação dos meios e recursos mobilizáveis, em situações de acidente grave ou catástrofe;
- Os critérios de mobilização e mecanismos de coordenação dos meios e recursos, públicos ou privados, utilizáveis;
- A estrutura operacional há-de garantir a unidade de direcção e o controlo permanente da situação.

A organização em situação de emergência deve contemplar:

- Os organogramas hierárquicos e funcionais do sistema de intervenção cobrindo as várias fases do desenvolvimento de uma situação de emergência.
- A identificação dos delegados e agentes de segurança, componentes das várias equipas de intervenção, respectivas missões e responsabilidades, a concretizar em situações de emergência.

2.2.2. Plano de actuação

O plano de actuação deve contemplar a organização das operações a desencadear por delegados e agentes de segurança em caso de ocorrência de uma situação perigosa e os procedimentos a observar, abrangendo:

- O conhecimento prévio dos riscos presentes nos espaços afectos a instituição, nomeadamente nos locais de risco.

- Os procedimentos a adoptar em caso de detecção ou percepção de um alarme de incêndio;
- Planificação da difusão dos alarmes restritos e gerais, assim como a transmissão do alerta;
- A coordenação das operações previstas no plano de evacuação;
- A activação dos meios de primeira intervenção que sirvam os espaços da instituição, apropriados a cada circunstância, incluindo as técnicas de utilização desses meios;
- A execução da manobra dos dispositivos de segurança, designadamente de corte da alimentação de energia eléctrica e de combustíveis, de fecho de portas resistentes ao fogo e das instalações de controlo de fumo;
 - A prestação de primeiros socorros;
 - A protecção de locais de risco e de pontos nevrálgicos da instituição;
 - O acolhimento, informação, orientação e apoio dos bombeiros;
 - A reposição das condições de segurança após uma situação de emergência.

2.2.2.1. Alarme

A função do alarme consiste no aviso aos ocupantes de que existe uma situação de emergência, devendo desencadear-se as operações previstas no PEI. O Alarme num edifício pode ser:

- Restrito – afecta apenas a área onde se verifica o incêndio e é, normalmente, suficiente quando o foco de incêndio é facilmente dominável;
- Sectorial – afecta parte de um edifício e deve ser emitido sempre que o incêndio não é dominável com facilidade;
- Geral – quando afecta a totalidade de um edifício.

O PEI deve conter a indicação de quem tem a responsabilidade de ordenar a emissão dos alarmes a nível sectorial ou geral, bem como as condições em que tal será recomendado, e os procedimentos em caso de detecção e percepção de um incêndio. Qualquer ocupante de um edifício que detecte um incêndio deve:

- Dar o alarme, pressionando o botão de alarme mais próximo ou ligando para o número de telefone interno do Posto de Segurança;
- Atacar o foco de incêndio, se dispuser dos meios adequados, os souber utilizar e puder fazê-lo em segurança

- Caso contrário, deslocar-se para o local seguro mais próximo e aguardar a chegada da equipa de 1ª intervenção, para lhe dar apoio e informações.

Quando ocorre um alarme desencadeado pelo SADI, deve proceder-se a um rápido reconhecimento para confirmação de que se trata, realmente, de um incêndio. Os sinais acústicos de alarme devem ter um nível sonoro que os destaque face ao ruído ambiente, ser facilmente reconhecíveis e distintos de outros sinais acústicos.

2.2.2.2. Alerta

O alerta aos socorros exteriores e o procedimento a adoptar deverá ser igualmente definido. Em caso de incêndio confirmado, o alerta deve ser sempre efectuado mesmo que o incêndio aparente ser facilmente dominável.

Este alerta deve ser simples e claro, de forma a prestar o máximo de informações aos bombeiros, devendo cumprir os seguintes procedimentos:

- Identificação do local e do nome de quem pede socorro;
- Descrição precisa do tipo de ocorrência, fornecendo todas as informações sobre o tipo de acidente, se há vítimas, seu estado e número, bem como sobre a sua extensão e gravidade;
 - Em caso de incêndio, deve também ser dada a sua localização no edifício e eventuais dificuldades de evacuação dos ocupantes;
 - Identificação de matérias perigosas que eventualmente estejam envolvidas; Indicação da morada exacta do edifício, certificando-se que os bombeiros conhecem perfeitamente a localização.
- Prestação de todas as informações que os bombeiros solicitem e esclarecimento de todas as suas dúvidas;
- Fornecimento do número de telefone que se está a utilizar;
- Manutenção da calma e falar pausadamente durante toda a chamada;
- Terminada a chamada, deve desligar-se o telefone e aguardar junto a ele, pois os bombeiros costumam confirmar a chamada e, eventualmente, solicitar mais informações nessa altura.

Devem também estar definidos que quadros, técnicos ou outro pessoal da empresa, devem ser avisados, mesmo que não se encontrem nas instalações, quais os meios para divulgar esse aviso e em que circunstância se deve fazer.

2.2.2.3. Intervenção no combate de incêndios

As acções de 1ª intervenção no combate a um incêndio ou outra situação de emergência são um dos meios para a limitação das suas consequências. Essas acções podem conduzir à extinção do foco de incêndio ou, pelo menos, circunscrevê-lo a um espaço limitado.

Esta tarefa é, normalmente, desempenhada por uma equipa de 1ª intervenção devidamente estruturada para o efeito. O pessoal desta equipa deve ser enquadrado correctamente no seio da organização de segurança da entidade, possuir formação e participar em treinos regulares.

Em entidades onde o risco de incêndio é mais elevado pode existir um segundo nível de intervenção, designado por 2ª intervenção, a cargo de um corpo privativo de bombeiros ou de uma brigada de incêndios com mais conhecimentos e equipamento mais sofisticado.

O número de elementos envolvidos nas equipas de intervenção é variável, em função dos riscos de incêndio, das condições de laboração da entidade e da arquitectura dos edifícios.

2.2.2.4. Acções de apoio

Paralelamente às acções de evacuação e de intervenção no combate a um incêndio existe um conjunto de acções de apoio, que devem ser contempladas quando se planeia a intervenção em caso de emergência.

Entre essas acções destacam-se as seguintes:

- Corte de alimentação de energia eléctrica;
- Corte de ventiladores de sistemas de tratamento de ar;
- Corte de alimentação de fluidos combustíveis;
- Recepção e encaminhamento dos bombeiros;
- Garantir a operacionalidade de equipamentos essenciais às operações de socorro, como os equipamentos de controlo de fumo, os grupos geradores de energia eléctrica de emergência, a central de bombagem para serviço de incêndio, os sistemas de comunicações, etc;
- Controlo dos acessos de pessoas e veículos à área afectada pela emergência;
- Protecção de bens essenciais à entidade, que estejam em risco devido à situação de emergência;
- Apoio logístico diverso às operações de evacuação e de combate ao incêndio.

2.2.3. Plano de evacuação

O plano de evacuação deve estabelecer os procedimentos a observar por todos os ocupantes do edifício, relativos à articulação das operações destinadas a garantir a evacuação ordenada, rápida e segura dos ocupantes para o exterior no caso de ocorrência de situações consideradas perigosas. A evacuação rápida e segura dos operadores é prioritária sobre quaisquer acções de combate a incêndio.

Para garantir essa evacuação numa situação de emergência, deve prever-se, no PEI, uma equipa com essa missão, devidamente enquadrada na organização estabelecida. Dele deve constar também a missão da equipa de evacuação e quais as responsabilidades específicas de cada elemento. É essencial saber como se deve proceder em caso de evacuação.

O plano de evacuação deve contemplar instruções e procedimentos de modo a garantir a evacuação ordenada, total ou parcial:

- Encaminhamento rápido e seguro dos ocupantes desses espaços para o exterior ou para uma zona segura, mediante referenciação de vias de evacuação, zonas de refúgio e pontos de encontro;
- Garantir o auxílio a pessoas com capacidades limitadas ou em dificuldade;
- Confirmação da evacuação total dos espaços e garantia que ninguém a eles regressa.

Imediatamente após a confirmação da necessidade de evacuação, as equipas de evacuação devem:

- Orientar as pessoas para as saídas, através das vias de evacuação;
- Apoiar a evacuação de menores e incapacitados;
- Evitar a ocorrência de situações de pânico;
- Comprovar a evacuação completa das áreas em risco para uma Zona de Segurança;
- Controlar as pessoas evacuadas no Ponto de Encontro.

A elaboração do plano de evacuação e o seu êxito baseiam-se na recolha e análise das seguintes informações:

- Inventário dos riscos potenciais;
- Recenseamento das pessoas a serem evacuadas, nomeadamente de pessoas com capacidades limitadas que careçam de ser auxiliadas;

- Programação da evacuação das diversas zonas do edifício em função da sua localização e de eventuais dificuldades;
- Escolha de um itinerário normal e de um itinerário alternativo que melhor se adapte a cada caso, referenciando e sinalizando as vias de evacuação a utilizar;
- Identificação do ponto de encontro ou local de reunião para onde devem convergir e permanecer as pessoas evacuadas;
- Avaliação do número de pessoas necessárias para enquadrar a evacuação dos utentes;
- Compatibilização das soluções encontradas com os meios existentes.

2.2.4. Planta de emergência

As plantas de emergência, a elaborar para cada piso do edifício, quer em edifícios quer em recintos, devem cumprir o seguinte:

- Ser afixadas em posições estratégicas junto aos acessos principais do piso a que se referem;
- Ser afixadas nos locais de risco e nas zonas de refúgio;
- Estar disponíveis cópias das plantas de emergência de todos os pisos da no respectivo posto de segurança, podendo ser acompanhadas de esquemas de emergência;
- Quando solicitado, serem disponibilizadas cópias ao corpo de bombeiros em cuja área de actuação própria se inserem os espaços afectos ao edifício.

2.2.4.1. Características da planta de emergência

Na norma NP 4386 [23] define-se que a Planta de Emergência corresponde a uma “planta esquemática do edifício, que tem por objectivo orientar, informar e instruir os utilizadores dos edifícios e instalações, para os procedimentos a adoptar numa situação de emergência, englobando ainda as instruções gerais de segurança e a legenda da simbologia adoptada”.

Assim as plantas esquemáticas devem ter:

- Todas as paredes principais exteriores, com traço carregado;
- Paredes interiores relevantes, de separação dos compartimentos e das vias de evacuação;
- Vãos existentes nas paredes, se necessário com indicação das portas;

- Equipamentos ou mobiliário fixo (representados de modo simplificado) que sejam importantes e referências para o bom entendimento do desenho e dos percursos de evacuação.

As plantas de emergência, correctamente orientadas, assim como os seus símbolos, devem incluir os seguintes elementos:

- Identificação do edifício (ou entidade ou logótipo, se necessário), piso ou sector;
- Localização do utilizador;
- Localização dos extintores de incêndio;
- Localização das bocas-de-incêndio armadas;
- Localização dos botões de alarme manual;
- Indicação dos caminhos de evacuação normais e alternativos;
- Indicação do ponto de reunião (se for viável);
- Nº de telefone de emergência (interno e/ou externo);
- Instruções de segurança, gerais do local, consoante o caso;
- Indicação da simbologia em legenda;
- Indicação da data de execução (mês/ano);
- Indicação do fabricante, fornecedor ou responsável pela execução.

2.2.4.2. Símbolos e sinalização

Os símbolos e sinalização destinam-se a identificar:

- Situações perigosas;
- Percursos seguros de evacuação;
- Equipamentos de intervenção;
- Dispositivos manuais de accionamento do alarme;
- Dispositivos de comando de sistemas de segurança.

A sinalização de segurança é concretizada através de sinais com formas, cores e, muitas vezes, pictogramas adequados à informação a transmitir, possuindo as dimensões e uma localização que permita a sua visibilidade.

Todos os caminhos de evacuação devem possuir meios de sinalização que garantam a orientação das pessoas até atingirem um local seguro no exterior. Essa sinalização deve ser luminosa,

normalmente através de blocos autónomos que devem possuir uma intensidade de 60 lm, complementada por meios de sinalização passiva onde for necessário.

Os sinais podem constituir uma sinalização activa, se forem luminosos, ou uma sinalização passiva, se não forem. Por vezes, estes sinais podem ser complementados por sinais acústicos e comunicação verbal ou gestual.

Os símbolos aplicados devem ser coloridos para melhor evidência, conforme se indica:

Cor	Significado	Exemplos
Vermelho	Proibição Perigo – Alarme Equipamento de combate a incêndios Comando de sistemas de segurança	Identificação e localização de dispositivos de corte ou de paragem de emergência, extintores, bocas-de-incêndio armadas, botões de alarme, etc.
Amarelo	Sinal de aviso	Comportamento de atenção, precaução ou verificação
Verde	Meios de evacuação e salvamento Equipamentos de primeiros socorros Situação de segurança	Identificação e localização de caminhos de evacuação, saídas, equipamento e postos de primeiros socorros, etc.
Azul	Sinal de obrigação	Comportamento, atitude ou acção obrigatória

Tabela 1: Significado de cores de segurança

A cor de fundo da planta deve permitir um correcto contraste. Os Símbolos a utilizar são:









Símbolos							
Localização do observador	Extintor de incêndio	Boca-de-incêndio armada	Botão de alarme	Caminho de evacuação normal	Caminho de evacuação alternativo	Ponto de reunião	Telefone de emergência
							

Tabela 2: Símbolos de segurança

A seguir apresentam-se os significados de formas e sinais de segurança e cores normalmente associadas.

Forma	Significado	Cores normalmente associadas
Circulo	Proibição	Vermelho
Triângulo equilátero	Aviso	Amarelo
Rectângulo ou quadrado	Informação	Vermelho, amarelo, verde ou Azul
Seta	Sentido de orientação	Vermelho ou verde
Cruz	Primeiros socorros	Verde

Tabela 3: Significado da forma dos sinais de segurança

2.2.5. Simulacros

Deverão ser realizados simulacros (exercícios de simulação), com vista à criação de rotinas e à avaliação da eficácia do plano de emergência.

Os objectivos são:

- Treinar a Equipa de Segurança e os ocupantes em caso de emergência;
- Testar procedimentos previstos no Plano de Emergência Interno;
- Testar a coordenação com os bombeiros.

Os simulacros devem ser realizados com periodicidade anual, devidamente planeados, executados e avaliados, acompanhados por observadores, com a colaboração dos bombeiros locais. Os ocupantes devem ser avisados previamente à realização do exercício, eventualmente sem precisar o dia e a hora.

Quando as características dos ocupantes inviabilizem a realização de simulacros, devem ser realizados exercícios mais simples, envolvendo apenas os idosos com maior capacidade física e psíquica.

2.2.6. Instruções gerais

As instruções gerais a incluírem nas plantas emergência devem estar de acordo com organização de segurança implementada. No mínimo, deverão ser inscritas as seguintes indicações:

- Manter a calma;
- Dar o alarme premindo o botão de alarme mais próximo ou utilizar o telefone de emergência;
- Combater o fogo com o extintor, sem correr perigo;
- Dirigir-se para a saída mais próxima, seguindo a sinalização ou dirigir-se para a saída seguindo as instruções dos coordenadores;
- Nunca voltar para trás;
- Dirigir-se ao ponto de reunião e aguardar instruções.

2.2.7. Plantas de evacuação

As plantas de emergência são peças desenhadas onde se representam a arquitectura das instalações, a localização do observador e a localização de um conjunto de elementos relacionados com a segurança, nomeadamente:

- Vias de evacuação;
- Meios de combate a incêndio;
- Cortes de energia eléctrica e de fluidos combustíveis;
- Comando de equipamentos de segurança;
- Central do SADI e dispositivos de alarme;
- Central de sistemas automáticos de extinção e respectivos comandos manuais;
- Matérias perigosas produzidas, armazenadas ou manuseadas.

Como dimensão mínima, as plantas de emergência deverão ter o formato A3. A escala a utilizar deve permitir uma boa legibilidade após colocação dos símbolos. Deverão conter uma legenda da simbologia utilizada, as instruções gerais de segurança aplicáveis ao local em que estão aplicadas e poderão incluir também cortes simplificados da arquitectura.

Deve existir um exemplar das plantas de emergência no corpo de bombeiros, porque constitui um bom auxiliar para apoiar as sessões de treino de intervenção nas instalações e um bom apoio para a elaboração do plano prévio de intervenção dos bombeiros. Podem existir também esquemas simplificados de instalações e/ou equipamentos especiais, que exibam maior risco de incêndio ou que desempenhem funções de segurança.

2.3. Avaliação de Risco

A avaliação de riscos é um processo de análise detalhada de uma determinada actividade, que consiste na identificação e hierarquização dos riscos. Para isso é necessário reunir informações (através de legislação, manuais, literatura, diálogo com os trabalhadores, entre outras fontes), conhecer o local de trabalho, as tarefas executadas, os trabalhadores envolvidos e os equipamentos e materiais utilizados. Após a identificação dos perigos e dos trabalhadores expostos é feita uma estimativa dos riscos identificados, ou seja, é determinada a probabilidade e as consequências de um acontecimento.

2.3.1. Principais conceitos

Perigo: fonte ou situação com potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano ou de danos para a saúde, para o património, para o ambiente do local de trabalho, ou uma combinação deste (NP4410, 2004).

Perigo: processo, fenómeno ou actividade humana que pode causar perda de vidas, lesões ou outros impactos na saúde, danos à propriedade, interrupções sociais e económicas ou degradação ambiental (Diploma Legislativo número 48/73 de 5 de Julho)

Risco – combinação de probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso (NP4410, 2004).

Risco: probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas resultantes de interações entre fenómenos de origem natural ou antrópicos e as condições de vulnerabilidade(Diploma Legislativo número 48/73 de 5 de Julho).

2.3.2. Tipos de riscos profissionais

Tendo em consideração a temática do presente, considerou-se pertinente abordar as tipologias de riscos existentes, de forma a adquirir-se uma melhor percepção dos riscos a que os trabalhadores estão expostos diariamente(Duarte, 2014).

2.3.2.1. Risco de mecânicos

A este tipo de riscos, estão subjacentes as condições de segurança e o conforto a que o trabalhador está sujeito, na realização das suas tarefas laborais, bem como a interação que este possui com máquinas ou equipamentos de trabalho. Neste sentido, as lesões mais vulgares, consequência das situações acima mencionadas, são as seguintes:

- Quedas e entorses;
- Queimaduras;
- Electrocussões;
- Esmagamento por objectos ou pessoas;
- Asfixia ou sufocação;
- Perda de visão;
- Perda de líquidos;
- Doenças variadas provocadas por falta de higiene, etc.

2.3.2.2. Riscos químicos

São os agentes ambientais causadores de doenças profissionais, devido à sua acção química sob o organismo dos trabalhadores. Podem ser encontrados tanto na forma sólida, como líquida ou gasosa e podem ser transmitidos aos trabalhadores por via respiratória, via digestiva, via cutânea e transferência através da placenta. Assim sendo, os agentes químicos responsáveis pelos riscos químicos são:

- Partículas e aerossóis (Poeiras, fumos, fumaça, névoas, neblinas);
- Gases;
- Vapores .

2.3.2.3. Riscos biológicos

Penetrando no organismo do homem por via digestiva, respiratória, olhos e pele, os factores de risco associados a agentes biológicos são responsáveis por algumas doenças profissionais, podendo dar origem a doenças menos graves como infecções intestinais ou simples gripes, ou mais graves, como a hepatite, meningite ou sida. Estas doenças são transmitidas por:

- Fungos;
- Bactérias;
- Vírus.

2.3.2.4. Riscos ergonómicos

São aqueles relacionados com factores fisiológicos e psicológicos e que são subjacentes à execução das actividades laborais. Estes factores podem produzir alterações no organismo e no estado emocional dos trabalhadores, comprometendo a sua saúde, a sua segurança e a sua produtividade. Alguns dos exemplos de riscos ergonómicos são, nomeadamente:

- Movimentos repetitivos;
- Transporte manual de cargas;
- Actividades monótonas;
- Esforço físico intenso;
- Posturas inadequadas ou forçadas;
- Imposição de ritmos excessivos;
- Trabalho em turnos e trabalho nocturno.

2.3.2.5. Riscos físicos

São os agentes físicos inerentes ao ambiente de trabalho que influenciam o desempenho de cada trabalhador. Estes agentes podem igualmente contribuir para o aparecimento de doenças ou provocar acidentes lesivos para o mesmo. Estes agentes físicos são:

- Ruído;
- Iluminação;
- Vibrações;
- Ambiente Térmico;
- Radiações Ionizantes e não ionizantes.

2.3.3. Fases da Avaliação do Risco

A avaliação de risco pode compreender duas fases(Bulhões, 2014):

- A análise do risco, que visa determinar a magnitude do risco;

- A valoração do risco, que visa avaliar o significado que o risco assume.

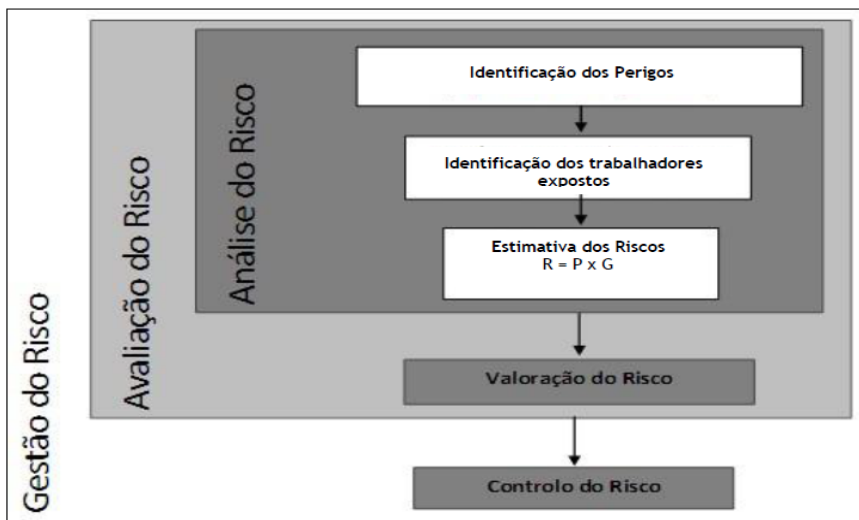


Figura 1: Fases da Avaliação de Risco

2.3.3.1. Análise do Risco

A análise de risco, por determinados autores também designada por avaliação de risco, pretende uma decomposição detalhada do objecto seleccionado para alvo de avaliação (uma simples tarefa, um local, um equipamento, uma situação, uma organização ou sistema).

A concretização da análise de risco deve compreender 3 etapas, como se pôde visualizar na figura 1:

ETAPA I: Identificação do perigo e possíveis consequências

Na identificação do perigo pretende-se verificar que perigos estão presentes numa determinada situação de trabalho e as suas possíveis consequências, em termos de danos sofridos pelos trabalhadores sujeitos à exposição desses mesmos perigos.

ETAPA II: Identificação das pessoas expostas

Na fase subsequente que é a da estimativa do risco, prevê-se o conhecimento, objectivo ou subjectivo, da gravidade ou severidade que um determinado dano pode assumir, bem como, da probabilidade de ocorrência do mesmo.

Esta probabilidade de ocorrência vai depender:

- Do tipo de pessoas expostas, ou seja, consoante o nível de formação, sensibilização, experiência, susceptibilidade individual, etc., será diferente a probabilidade de sofrer um determinado nível de dano;
- Da frequência da exposição.

Nesta fase, o objectivo consiste na quantificação da magnitude do risco, ou seja da sua criticidade. A magnitude do risco é função da probabilidade de ocorrência de um determinado dano e a gravidade a ele associada, sendo representada pela *equação 1*:

$$\text{Risco (R)} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Gravidade (G)}$$

Equação1: *Fórmula para o cálculo da estimativa do risco*

2.3.3.2. Valoração do risco

A valoração do risco corresponde à fase final da Avaliação de Risco e visa comparar a magnitude do risco com padrões de referência e estabelecer o grau de aceitabilidade do mesmo. Trata-se de um processo de comparação entre o valor obtido na fase anterior – *Análise de Risco* – e um referencial de risco aceitável (Roxo, 2006).

Nesta fase deve reunir-se informação que permita:

- Avaliar as medidas de controlo implementadas;
- Priorizar as necessidades de implementação de medidas de controlo;
- Definir as acções de prevenção / correcção a implementar.

Em suma, o resultado desta fase deve permitir a definição das acções de melhoria, que podem assumir carácter de curto ou longo prazo.

2.3.4. Metodologias de Avaliação de Riscos

Em termos metodológicos, não existem regras fixas sobre a forma como a avaliação de riscos deve ser efetuada, dois princípios devem ser considerados quando se pretende fazer uma avaliação:

- Estruturar a operação, de modo a que sejam abordados todos os perigos e riscos relevantes;
- Identificar o risco, de modo a equacionar se o mesmo pode ser eliminado.

Nas fases de estimativa / valoração do risco, podem ser empregues vários tipos de modelos:

1. Métodos de avaliação qualitativos

A aplicação de métodos qualitativos de estimativa e valoração de riscos profissionais tem por base o histórico dos dados estatísticos de cada risco profissional (estatística da sinistralidade da empresa, relatórios de acidentes e incidentes, estatística da sinistralidade do sector de actividade, etc.) ou a opinião de pessoas experientes, dos trabalhadores e dos seus representantes quanto ao esperado relativamente a determinado risco profissional. Os métodos qualitativos são adequados para avaliações simples, pelo que uma avaliação de riscos pode ser iniciada por uma avaliação qualitativa e posteriormente complementada com outro tipo de métodos.

Os métodos de avaliação qualitativos são:

- Análise preliminar de riscos;
- Observação directa de actos inseguros;
- *Hazop*.

2. Métodos de avaliação quantitativos

São métodos que visam obter uma resposta numérica da magnitude do risco, pelo que, o cálculo da probabilidade faz recurso a técnicas sofisticadas de cálculo que integram dados sobre o comportamento das variáveis em análise. A quantificação da gravidade recorre a modelos matemáticos de consequências.

Os métodos de avaliação quantitativos são:

- Análise por árvore de eventos;
- Análise por árvore de falhas.

3. Métodos de avaliação semi-quantitativos.

Quando a avaliação efetuada pelos métodos qualitativos é insuficiente para obter a adequada valoração dos riscos e, a complexidade subjacente aos métodos quantitativos não justifica o custo associado, deve recorrer-se aos métodos semi-quantitativos.

Nestes estima-se o valor numérico da magnitude do risco profissional (R), a partir do produto entre a estimativa da frequência do risco (F) e a gravidade esperada (G) das lesões.

Adicionalmente e sempre que se verifique a exposição ao perigo de mais do que uma pessoa, é ainda possível multiplicar aquele número pelo número de pessoas expostas, que resulta uma hierarquização a partir da seguinte formulação:

$$\text{Risco} = \text{Frequencia} \times \text{Gravidade} \times \text{Extensao das pessoas expostas}$$

Equação 1: Cálculo da estimativa do risco

Os métodos de avaliação semi-quantitativos são:

- Análise do modo de falhas e efeitos;
- Análise da segurança de tarefas;
- Método simplificado;
- Método de William T. Fine;
- Método integrado.

2.3.5. Método William T. Fine

O objectivo deste guia é definir o modo de actuação para a identificação dos perigos, valoração, avaliação, hierarquização e controlo dos riscos associados às actividades e processos de forma a determinar as medidas correctivas que poderão ser implementadas, utilizando o sistema W. T. FINE.

2.3.5.1. Procedimento

A metodologia que se apresenta permite quantificar a magnitude dos riscos existentes e, em consequência, hierarquizar racionalmente a sua prioridade de correcção (Roxo, 2006).

Fluxograma	Descrição da actividade
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">1. Identificação de perigos / Factores de risco</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">2. Identificação de riscos e consequências</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">3. Valoração do risco</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">4. Acções correctivas / Preventivas</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">5. Índice de justificação</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">6. Níveis de acção</div>	<p>1. Identificação de perigos / Factores de risco Discriminar no modelo – Avaliação de Riscos (Método W.T. Fine) os perigos / factores de risco. Os riscos decorrem não apenas da exposição ao perigo (elemento com potencial para provocar o dano), mas também de factores de risco (elementos de trabalho que permite que o dano se materialize)</p> <p>2. Identificação de riscos e consequências Fazer a correspondência dos respectivos riscos e consequências aos factores de risco / perigos anteriormente identificados (utilizar o modelo – Avaliação de Risco (Método W. T. Fine)).</p> <p>3. Valoração do risco O grau de perigosidade do risco devido a um perigo é avaliado, considerando o potencial de consequências de um acidente, a frequência da exposição ao evento perigoso que pode levar ao acidente, e a probabilidade de que o evento perigoso resulte em acidente e nas respectivas consequências. Utilizar a expressão: $GP = C \times E \times P$ Equação 2: Fórmula do cálculo do grau de periculosidade Onde: GP - Grau de periculosidade do risco C - Consequências esperadas</p>

	<p>E - Tempo Exposição do operador</p> <p>P – Probabilidade de ocorrência</p> <p>4. Acções correctivas / Preventivas Propor as acções correctivas / preventivas para os riscos identificados e valorados. Aquelas que eliminem ou minimizem o risco, permitindo reduzi-lo a níveis toleráveis para a organização.</p> <p>5. Índice de justificação Determinar o factor de custo e grau de correcção, e posteriormente o índice de justificação que toma a seguinte expressão:</p> $J = \frac{GC}{FC \times GP}$ <p>Equação 3: Fórmula do cálculo do índice de Justificativa</p> <p>Onde:</p> <p>J – Índice de justificativa</p> <p>GP – Grau de periculosidade</p> <p>FC – Factor de custo</p> <p>GC- Grau de correcção</p> <p>6. Níveis de acção Redefinição das acções.</p>
--	--

Tabela 4: Tabela de procedimento do método William T. Fine

Consequências (C): O resultado mais provável do potencial acidente, incluindo ferimentos e danos materiais.

Consequências			
Classificação	Descrição	Código Numérico	Danos
Catástrofe	Elevado número de mortes, grandes perdas	100	> 5.000.000,00 MT
Várias mortes	Perdas	50	5.000.000,00 MT
Uma morte	Acidente mortal	25	1.000.000,00 MT
Lesões Graves	Incapacidade permanente	15	100,000.00 MT
Lesões com baixa	Incapacidade temporária	5	10,000.00 MT
Pequenas feridas	Lesões ligeiras, Contusões, golpes	1	5,000.00 MT

Tabela 5: Determinação do valor da consequência

Exposição (E): Frequência da exposição ao evento perigoso. A selecção é baseada na observação, experiencia e conhecimento da actividade em causa.

Exposição		
Classificação	Descrição	Código Numérico
Contínua	Várias vezes ao dia	10
Frequente	Frequentemente	6
Ocasional	1 vez por semana a 1 vez por mês	3
Irregular	1 vez por mês a uma vez por ano	2
Raramente	Raramente (mas já aconteceu)	1
Pouco Provável	Não se sabe se ocorre, mas é possível que possa acontecer	0.5

Tabela 6: Determinação do factor exposição

Probabilidade (P): Probabilidade de ocorrer o evento perigoso, e a completa sequência do evento perigoso resultar em acidente e nas respectivas consequências.

Probabilidade		
Classificação	Descrição	Código Numérico
Muito Provável	Acidente como resultado mais provável e esperado, se a situação de risco ocorrer	10
Possível	Acidente como perfeitamente possível (probabilidade de 50%)	6
Raro	Acidente como coincidência rara (probabilidade de 10%)	3
Pouco Provável	Acidente como coincidência remotamente possível. Sabe-se que já ocorreu (probabilidade de 1%)	1
Nunca aconteceu	Acidente como coincidência extremamente remota	0.5
Impossível	Acidente como praticamente impossível nunca aconteceu em muitos anos de exposição	0.1

Tabela 7: Determinação do factor de probabilidade

O Grau de Periculosidade (GP): é aquele que determina mediante o agrupamento de vários valores obtidos as prioridades de actuação e os seus limites.

Classificação do Risco		
Valor do risco	Descrição	Índice de Risco
Risco > 400	Suspensão imediata das actividades	Grave
200 <Risco<400	Correcção imediata	Alto
70 <Risco<200	Correcção urgente	Notável
20 <Risco<70	Não é urgente, mas deve ser corrigido	Moderado
Risco <20	Pode manter-se	Aceitável

Tabela 8: Critério de actuação com base no grau de periculosidade

Índice de justificativa (J): é o custo estimado para que as acções correctivas sejam empregues depois do perigo ter sido reconhecido.

Os critérios de actuação obtidos pelo GP têm um valor orientador. Para priorizar um programa de investimentos e melhorias torna-se imprescindível introduzir a componente económica e o âmbito de influência da intervenção.

A determinação de J tem grande importância nas medidas correctivas a serem implementadas, de acordo com o GP. O valor de J da acção correctiva deverá ser superior a 10, para que a medida proposta seja aceitável.

Justificativa de investimento	
J menor que 10	Investimento duvidoso
J entre 10 e 20	Investimento normalmente justificado
J maior que 10	Investimento totalmente justificado

Tabela 9: Justificativa do investimento

Valoração do Factor de Custo	
Factor de Custo	Pontuação
Se custa mais de 6.400.000 MT	10
Se custa entre 1.280.000 MT e 6.400.000 MT	6
Se custa entre 320.000 MT e 1.280.000 MT	4
Se custa entre 64.000 MT e 320.000 MT	3
Se custa entre 32.000 MT e 64.000 MT	2
Se custa entre 3.200 MT e 32.000 MT	1
Se custa menos de 3.200 MT	0,5

Tabela 10: Determinação do factor de custo

Grau de correcção (GC) – A estimativa da percentagem que a medida correctiva / preventiva proposta irá eliminar ou minimizar o perigo ou o evento perigoso, ou interromper a sequência do acidente. Esta é uma análise baseada na experiência e no conhecimento da actividade em causa.

Valoração do Grau de Correcção	
Grau de Correcção	Pontuação
Se o risco for eliminado a 100%	6
Se o risco for reduzido em 75%	4
Se o risco for reduzido entre 50% a 75%	3
Se o risco for reduzido entre 25% a 75%	2
Se o risco for reduzido abaixo de 25%	1

Tabela 11: Determinação do grau de correcção

2.4. Sistema de combate a incêndio

2.4.1. Elementos do fogo e o conceito de incêndio

Segundo (Bombeiros Goias, 2016) toda edificação, sob o ponto de vista de segurança, está sujeita a uma calamidade imprevisível: o fogo, e a existência de um incêndio estão relacionados com a presença

do mesmo. O fogo é capaz de causar grandes acidentes e catástrofes, gerando perdas de vidas humanas e enormes prejuízos materiais. Para se fazer à prevenção, controle, extinção e o combate efectivo a incêndios, deve-se se conhecer a mecânica do fogo em todos os seus aspectos: causas, formação, suas consequências, natureza física e química do fogo, os dados sobre a fonte de calor, a composição, característica dos combustíveis e as condições necessárias para a sua combustão.

O fogo é o resultado de um processo termoquímico exotérmico de oxidação de um material combustível liberando calor, luz e produtos de reacção, tais como o dióxido de carbono e água.

Incêndio, portanto, é o nome dado ao fogo que foge ao controle e consome aquilo a que não deveria consumir, podendo, pela acção das suas chamas, calor e/ou fumaça, proporcionar danos à vida, ao património e ao meio ambiente.

2.4.1.1. Combustão

A combustão é definida como sendo uma reacção química exotérmica que se processa entre um combustível e um comburente liberando luz e calor. Para que esta reacção aconteça e se mantenha, são necessários quatro elementos: o combustível, o comburente, o calor e a reacção em cadeia. Estes elementos são, didaticamente, simbolizados pelo tetraedro do fogo.



Figura 2: Tetraedro do Fogo

- **Combustível:** Entende-se como toda substância capaz de queimar e propiciar a propagação do fogo, eles podem se apresentar em todos os estados da matéria: sólido, líquido e gasoso.
- **Comburente:** É o elemento que, durante a combustão, dá vida às chamas e as torna mais intensas e brilhantes, além disso, a presença do comburente permite a elevação da temperatura e a ocorrência da combustão.
- **Calor:** É a energia capaz de iniciar, manter e propagar a reacção entre o comburente e o combustível. Especificamente, trata-se da energia transferida de um ambiente para o outro em virtude da diferença de temperatura entre eles.

- **Reacção em cadeia:** Trata-se do desencadeamento de reacções, que acontecem durante o fogo, que originarão, novamente, o calor que activará a queima do combustível na presença do comburente, enquanto houver todos estes componentes à disposição.

2.4.1.2. Causas do incêndio

Para ocorrer o início de um incêndio em uma edificação, deve-se ter à concorrência simultânea e fundamental de uma fonte de calor, de um combustível e de um componente humano. O componente humano passa a ser fundamental neste evento, podendo ser encontrado através de falhas no projecto e/ou execução de instalações, bem como pela negligência comportamental na ocupação da edificação. Quando se estudam as causas de um incêndio, procura-se saber como, porque e onde iniciou o processo de combustão, se a sua origem é proveniente da acção directa do homem ou não. Assim sendo, pode-se classificar as causas de um incêndio como:

- **Causas humanas (culposas e criminosas):** A causa humana culposa é causada pela acção directa do homem por negligência, imprudência ou imperícia, ou seja, quando o homem manipula uma determinada fonte de calor sem observar os cuidados necessários. A causa criminosa se identifica quando o homem, por motivos psicológicos e materiais, voluntariamente, provoca um incêndio ou explosão.
- **Causas naturais:** Ocorrem pelos chamados fenómenos naturais, tais como raios eléctricos, descargas atmosféricas, terremotos, erupções vulcânicas, desabamentos.
- **Causas acidentais (eléctricas, mecânicas e químicas):** são as que ocorrem devido às falhas ocasionais, mesmo que o homem tenha tomado às devidas precauções para que isso não ocorra, entretanto, devido a inúmeros factores independentes da sua vontade, eles acontecem.
- **Causas industriais:** o risco de incêndios industriais vem aumentando devido à utilização de novos materiais e projectos de edificações, além do grande consumo de energia, onde uma das fontes de energia é a calorífica.

2.4.1.3. Propagação do calor

O equilíbrio térmico de qualquer ambiente pressupõe a transferência de calor entre objectos de maior para os de menor temperatura e, para que isso aconteça, o mais frio dos objectos deverá absorver calor até que esteja com a mesma quantidade de energia do outro. Esta transferência de energia ocorrerá por condução, convecção e/ou irradiação.

- **Convecção:** A convecção ocorre pelo movimento ascendente das massas de fluidos (gases ou líquidos). Isso ocorre devido à diferença de densidade no mesmo fluido.
- **Condução:** A condução de calor ocorre nos sólidos e é feita molécula a molécula de um corpo contínuo.
- **Irradiação:** A irradiação é a propagação do calor por ondas de energia que se deslocam através do espaço. Estas ondas se deslocam em todas as direcções e a intensidade com que afecta os corpos diminui ao passo que se aumenta a distância entre eles.

2.4.1.4. Pontos de temperatura

A combustão acontece quando o calor transforma os combustíveis possibilitando a combinação deles com o comburente. Esta transformação acontece de forma diferente para cada combustível e sempre na medida em que ele vai sendo aquecido.

Para que se possa entender como ocorre esta transformação, três pontos distintos são destacados, de acordo com suas diferenças em relação à manutenção e à autonomia da chama produzida.

- **Ponto de Fulgor:** É a temperatura mínima em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, na presença de uma fonte externa de calor, se inflamem.
- **Ponto de Combustão:** É a temperatura em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, na presença de uma fonte externa de calor, se inflamem e mantenham-se inflamando, mesmo na retirada da fonte externa de calor.
- **Ponto de Ignição:** É a temperatura em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que, em contacto com um comburente, se inflamem e mantenham-se inflamando, independentemente da existência de uma fonte externa de calor.

2.4.1.5. Fases do incêndio

O incêndio encontra-se dividido em três fases de desenvolvimento que são:

1. Fase inicial

É a fase em que grande parte do calor está sendo consumida no aquecimento dos combustíveis. A temperatura do ambiente, neste estágio, está ainda pouco acima do normal. O calor está sendo gerado e evoluirá com o aumento das chamas.

Características particulares	Ampla oferta de oxigênio no ar (>20%)
	Temperatura ambiente por volta de 38°C
	Produção de gases inflamáveis

	Fogo produzindo vapor d'água (H ₂ O), dióxido de carbono (CO ₂), monóxido de carbono (CO) e outros gases
--	---

Tabela 12: Características da fase inicial

2. Queima livre

É a fase em que o ar, em virtude do suprimento de oxigênio, é conduzido para dentro do ambiente pelo efeito da pressão negativa provocada pela convecção, ou seja, o ar quente é expulso do ambiente para que ocupe lugares mais altos, enquanto o ar frio é “puxado” para dentro, passando pelas aberturas nos pontos mais baixos do ambiente.

Características particulares	Gases aquecidos espalham-se, preenchendo o ambiente de cima para baixo
	A elevação das temperaturas dos locais mais altos, pela concentração de gases quentes, pode provocar a ignição de combustíveis lá situados
	Temperatura nos locais mais altos pode exceder aos 700°C.

Tabela 13: Característica da queima livre

3. Queima lenta

O consumo das fases anteriores torna o comburente insuficiente para manter a combustão plena, então, caso não haja suprimento suficiente de ar (ou de aberturas para que ele entre), as chamas podem deixar de existir. Com a concentração de oxigênio entre 0% e 8%, o fogo é reduzido a brasas.

Características particulares	Ambiente ocupado por uma fumaça densa
	Devido ao aumento de pressão interna, os gases saem por todas as aberturas em forma de lufadas
	Calor intenso, que faz com que os combustíveis liberem vapores combustíveis

Tabela 14: características da queima lenta

2.4.2. Métodos de extinção de incêndio

Levando-se em conta o tetraedro do fogo e seus componentes, os métodos de extinção de incêndio baseiam-se na eliminação de um ou mais dos elementos que compõem o fogo. Se um dos lados do tetraedro for quebrado, eis que a combustão será extinta.

- **Resfriamento**

O resfriamento é aplicando o agente extintor (normalmente água) de forma (jatos) que ele absorva mais calor do que o incêndio é capaz de produzir.

É, sem dúvida, o método mais utilizado de combate a incêndios, dado que principal agente extintor utilizado é a água.

- **Abafamento**

O abafamento consiste na interrupção do fornecimento do comburente da reacção. Podem ser utilizados inúmeros agentes extintores para este fim, como, por exemplo, areia, terra, cobertores, vapor de água, espumas, pós, gases especiais, entre outros.

- **Isolamento**

O isolamento é a retirada do material combustível que ainda não queimou ou mesmo separá-lo do combustível que ainda queima. Desta forma, sem mais combustível, a combustão se encerrará por falta do que consumir.

- **Quebra da reacção em cadeia**

Introduzindo substâncias que inibem a capacidade reactiva do comburente com o combustível se interrompe a reacção e, assim, não haverá fogo.

Isso é possível utilizando-se certas substâncias que, ao sofrerem acção do calor, reagem sobre a área das chamas e interrompem a reacção em cadeia, realizando, portanto, uma extinção química das chamas.

2.4.3. Classes do incêndio

Muito embora a reacção de combustão, representada pelo tetraedro do fogo, ocorra nos incêndios dos diferentes tipos de materiais, é necessário que os materiais combustíveis sejam classificados em classes distintas, para que as formas de queima e as propriedades dos materiais sejam levadas em consideração na escolha das melhores tácticas e técnicas de combate e dos melhores agentes extintores a se utilizar.

Com o objectivo de se agrupar os incêndios pelas propriedades dos materiais combustíveis e, com isto, tornar mais eficiente sua extinção, os incêndios dividem-se em quatro classes que são:

- **Classe “A” (Combustíveis sólidos):** Os combustíveis agrupados nesta classe são todos aqueles que são sólidos e comuns, tal como a madeira, o papel, o plástico, a borracha, entre outros.

Estes combustíveis queimam em razão de sua largura, comprimento e profundidade e, ainda, deixam resíduos após sua queima. Portanto, o método mais indicado para a extinção deste tipo de incêndio é o resfriamento com a utilização de água, embora já existam gases, pós e espumas capazes também de realizar esta extinção.

- **Classe “B” (Combustíveis líquidos):** Os combustíveis agrupados nesta classe são os líquidos inflamáveis, líquidos combustíveis e gases inflamáveis, dado que todos eles queimam em superfície e não deixam resíduos provenientes de sua queima.

Quando se trata de líquidos, os métodos de extinção mais utilizados são o abafamento (espumas) e a quebra da reacção em cadeia (pós), mas quando se trata de gases, o mais utilizado é o isolamento, ou seja, a retirada ou controle do material combustível.

- **Classe “C” (Equipamentos energizados):** São agrupados nesta classe os equipamentos que estão submetidos à energia eléctrica, já que a utilização de água, nestes casos, pode resultar na condução da energia e em risco para quem combate o fogo.

Deve-se levar em consideração que, uma vez que o material não está mais energizado, se é sólido, assume características de incêndio classe A, mas, caso possua equipamentos que mantém a energia eléctrica ainda que ele esteja desligado de uma fonte de energia, os procedimentos de extinção a serem observados são os prescritos para a classe C

- **Classe “D” (Metais pirofóricos):** Os combustíveis agrupados na classe D tem uma característica que inspira bastante cuidado: a impossibilidade de se utilizar água como agente extintor, ou como parte dele.

Esta classe engloba os metais combustíveis (maioria alcalinos). Muitos deles queimam de forma violenta, com elevada produção de luz e calor e, pelo explicado acima, o fogo oriundo desta queima exige pós especiais para sua extinção, que actuarão por abafamento e a quebra da reacção em cadeia.

2.4.4. Agentes extintores

Agentes extintores são aqueles elementos, encontrados na natureza ou sintetizados pelo homem, capazes de extinguir um incêndio pela sua acção em um ou mais dos componentes do tetraedro do fogo.

Já aparelhos extintores são equipamentos para a utilização humana que contém, em seu interior, um agente extintor e um método de expedição deste agente de forma a se combater princípios de incêndio.

- **Água**

A sua facilidade de obtenção e transporte e seu baixo custo fazem da água o agente extintor mais utilizado e conhecido. Sua indicação principal é para incêndios de classe A e seu método principal de extinção das chamas é o resfriamento, ou seja, sua acção de retirada do calor da reacção de combustão. A água também age, secundariamente, por abafamento.

- **Pós químicos**

Os Pós Químicos são, basicamente, classificados de acordo com as classes de incêndio que combatem e são destinados à utilização em incêndios de sólidos e líquidos. Os mais comuns, ainda hoje em dia, são os Pós BC (utilizados para combate a incêndios das classes B e C).

- **Dióxido de carbono (CO₂)**

Trata-se de um gás inerte, inodoro, sem cor e não condutor de electricidade, que atua ocupando o espaço do comburente, ou seja, por abafamento.

Uma de suas vantagens importantes é a de não deixar resíduos, por ser um gás que, portanto, se dissipará posteriormente.

A maior recomendação de seu uso é para incêndios envolvendo equipamentos e materiais eletrificados ou aqueles em que seja prejudicial que fiquem resíduos do agente extintor. Sua utilização, embora menos incentivada, estende-se a pequenos focos em líquidos e gases inflamáveis, o que o torna um agente extintor para as classes B e C.

- **Espumas**

A utilização de espuma para o combate a incêndio surgiu para satisfazer a necessidade de se achar um método mais eficiente que a água para a aplicação em focos ocorridos em líquidos inflamáveis, uma vez que ela é menos densa e, por isso, tem maior probabilidade de permanecer na superfície dos líquidos.

A espuma age por abafamento, separando o comburente do líquido que se incendia pela formação de uma camada de espuma na superfície do líquido.

Por conter água e, portanto, conduzir electricidade, a utilização de espumas não é indicada para focos em equipamentos energizados e, por possuir uma pressão de utilização menor, nem para focos em gases inflamáveis. A espuma, portanto, é de utilização indicada para focos em líquidos combustíveis e sólidos combustíveis, embora, para este último, represente uma elevação no custo do combate.

2.4.5. Sistemas de combate a incêndio

Para se combater o fogo numa edificação, devem ser usados os agentes extintores específicos para os materiais combustíveis existentes na edificação. Os sistemas de combate ao fogo que podem ser adotados de acordo com o tipo de material combustível que se quer proteger e o grau de risco da edificação.

Sistemas de combate a incêndios são necessários para a protecção de equipamentos potencialmente expostos, por forma a evitar a escalada de incêndios e minimizar os danos decorrentes do fogo.

2.4.5.1. Extintores de incêndio

Extintores de incêndio são equipamentos (normalmente na forma de cilindros) que são utilizados para o combate a princípios de incêndio por conterem pequenas quantidades de agente extintor sob pressão.

Extintores de incêndio portáteis devem ser localizados de tal forma que um extintor de incêndio possa ser alcançado sem que seja necessário um deslocamento superior a 15 m.



Figura 3: Extintor portátil

Extintores sobre rodas devem ser colocados em locais acessíveis.



Figura 4: Extintor sobre rodas

A localização de extintores de incêndio deve ser identificada de forma clara e permanente por tintas de fundo luminosas ou caixas/estojos de protecção coloridas adequadas. O topo ou o pegadouro do extintor não deve ficar a uma altura superior a um metro.

Os extintores de incêndio possuem as seguintes características:

Vantagens	Eficácia
	Portabilidade
	Mobilidade
Classificação	Portátil: concebido para ser transportado, com peso inferior a 20kg
	Sobre rodas: devido ao seu maior peso e maior quantidade de agente extintor, deve ter seu peso apoiado em rodas

Tabela 15: Características dos extintores

Os tipos de aparelhos extintores mais comuns e sua relação com as classes de incêndio são descritos na tabela abaixo:

Tipos mais comuns de extintores	Classes de incêndios			
	A	B	C	D
Água	Adequado	Proibido	Proibido	O agente extintor devera ser compatível com o metal
Espuma	Adequado	Adequado	Proibido	
CO ₂	Não recomendado	Adequado	Adequado	
Pó BC	Não recomendado	Adequado	Adequado	
Pó ABC	Adequado	Adequado	Adequado	

Tabela 16: Tipo de extintor a ser utilizado consoante a classe

2.4.5.2. Sistemas de hidrantes

O sistema de combate a incêndios sob comando através de hidrantes é um conjunto de equipamentos e instalações que permitem acumular, transportar e lançar a água (agente extintor) sobre os materiais incendiados. O sistema é composto basicamente por reserva de incêndio, bombas de recalque, rede de tubulação e hidrantes, abrigo para mangueira e acessórios e registo de recalque. É fundamental, que ao utilizar o sistema, a chave principal de energia da edificação ou sector seja desligada, a fim de evitar acidentes (ISGOTT, 1995).

Os pontos de hidrantes geralmente consistem de cabeçotes com saídas munidas de válvulas individuais, instaladas com conectores de mangueira adequados para o tipo de mangueira de combate a incêndio usado no local.

Os adaptadores para conexão de mangueiras de combate a incêndios devem ser compatíveis com as das autoridades de incêndio locais ou nacionais. Hidrantes devem ser prontamente acessíveis a

partir de estradas ou rotas de aproximação e localizados ou protegidos de tal forma que não estejam sujeitos a danos físicos.



Figura 5: Hidrantes de combate a incêndio

2.4.5.3. Sistema de chuveiro automático

O sistema de chuveiros automáticos (“*Sprinklers*”) é uma instalação hidráulica de combate a incêndio, que funciona sem a interferência humana, detectando e extinguindo um princípio de incêndio. É um sistema constituído por um reservatório de água ligado a uma rede de tubulações fixas nas quais são instalados os chuveiros automáticos convenientemente espaçados, de forma que, em caso de incêndio, o sistema entre em operação automaticamente, lançando água sobre o local afectado e, ao mesmo tempo, accionando o seu dispositivo de alarme.

Seu objectivo consiste extinguir um incêndio no seu início, rápida e automaticamente, evitando sua propagação. Sua principal vantagem é a de evitar danos em locais não atingidos pelo fogo, pois só entrarão em funcionamento os chuveiros próximos ao mesmo.



Figura 6: Chuveiro automático

2.4.5.4. Canhões

Os canhões podem ser usados para espuma e para água, apesar de haver tipos específicos projectados apenas para espuma.

O número e capacidade dos canhões de espuma requeridos depende das circunstâncias e condições locais, que incluirão a capacidade do sistema de fornecimento de água para combate a incêndio.

Os canhões devem ser alimentados a partir da tubagem principal de combate a incêndios do cais e devem ser activados manualmente e de forma individual em cada tubo de subida do canhão ou remotamente, a partir de uma válvula de isolamento manual ou motorizada, que controla um grupo de canhões, dependendo do *design* específico da instalação.



Figura 7: Canhão de combate a incêndio

2.4.6. Medidas de protecção contra incêndio

Para se alcançar um grau de eficácia contra incêndios, quanto a sua concepção e operacionalidade, são preconizadas pelas normas técnicas e legislações vigentes medidas de protecção.

As medidas de protecção podem ser divididas em(ISGOTT, 1995):

- **Passivas ou preventivas:** Estas medidas têm por objectivo minimizar as possibilidades da eclosão de um princípio de fogo, bem com reduzir a probabilidade de seu alastramento.
- **Activas ou de combate:** Estas medidas visam agir sobre o fogo já existente, para extingui-lo ou, então, controlá-lo até à chegada do corpo de bombeiros ao local, criando facilidades para que este combate seja o mais eficaz possível.

As principais medidas de protecção preventiva ou passiva nas edificações são:

- Saídas de emergência;
- Sistema de controle e detecção de fumaça de incêndio;
- Sistema de detecção de calor;
- Controle de possíveis fontes de incêndio;
- Sistema de protecção contra descargas atmosféricas;
- Acesso de viaturas de corpo de bombeiros junto à edificação;
- Brigada de incêndio;

As principais medidas de protecção activa ou de combate a focos de fogo são:

- Sistemas de detecção e de alarme de incêndio;
- Sistema de sinalização de emergência;
- Sistema de iluminação de emergência;
- Sistema de extintores de incêndio;
- Sistema de hidrantes ou de mangotinhos;
- Sistema de chuveiros automáticos (*"sprinklers"*);
- Sistema de espuma mecânica para combate em alguns tipos de riscos;
- Sistema fixo de gases limpos ou CO₂ para combate a incêndios em alguns tipos

de riscos.

2.4.7. Detecção de incêndio e sistema de alarme

Para (McGuire and White, 2012) a selecção e instalação de sistemas de detecção de incêndio e sistemas de alarme num terminal, depende da exposição ao risco apresentado pelos produtos manuseados, dimensão dos navios e produtividade do terminal.

Em termos gerais, detecção automática de incêndios e sistemas de alarme, têm a finalidade de alertar ao pessoal e activar um sistema de reposta com o objectivo de reduzir a perda de vidas e da propriedade, devido a incêndios e as condições de perigo.

Esses sistemas podem ter um ou mais circuitos, aos quais são conectados detectores de incêndio, MCP, dispositivos de alarme de vazão de água, detectores de gases combustíveis e outros dispositivos de activação.

Também podem ser equipados com um ou mais circuitos de dispositivos indicadores aos quais são conectados alarmes de sinais indicadores, como indicadores de painéis de controlo e lâmpadas de advertência, luzes piscantes externas, campainhas e buzinas.

2.4.7.1. Sistemas automáticos de detecção

Sistemas automáticos de detecção consistem de dispositivos mecânicos, eléctricos ou electrónicos que detectam mudanças ambientais criadas por incêndios ou pela presença de gases tóxicos ou de combustíveis. Detectores de incêndios operam em um dos três princípios: Sensibilidade ao calor; Reacção ao fumo ou produtos gasosos resultantes de combustão; ou Sensibilidade à radiação de chamas(Simao, 2021).

- **Detectores de incêndios sensíveis à calor:** são mais adequados para detecção de incêndio em espaços confinados sujeitos à rápida e alta geração de calor, directamente sobre riscos onde são esperados incêndios flamejantes, ou onde a velocidade de detecção não é o primeiro ponto a considerar.
- **Detectores de incêndios sensíveis à fumo:** são projectados para sentir fumo produzido por combustão e operam em vários princípios, incluindo a ionização de partículas do fumo, obscurecimento fotoeléctrico da luz (ofuscação da luz), variação da resistência eléctrica numa câmara de ar e varredura óptica de uma câmara de aceleração.
- **Detectores de incêndios sensíveis à gases:** são projectados para sentir e responder a um ou mais gases produzidos durante a combustão de substâncias em chamas. Esses detectores raramente são uma opção preferida, já que testes de incêndio mostraram que níveis detectáveis de gases são atingidos após níveis de fumaça detectáveis.
- **Detectores de incêndios sensíveis à chama:** são dispositivos de detecção óptica que respondem à energia radiante óptica emitida pelo fogo. Estão disponíveis detectores de chamas responsivos à radiação infravermelha ou ultravioleta, mas detectores sensíveis à radiação ultravioleta são geralmente os mais preferidos.

Ao planificar um sistema de detecção de incêndio, os detectores devem ser seleccionados com base nos tipos de incêndio contra os quais irão actuar. Também deve ser levado em conta o tipo e quantidade de combustível, possíveis fontes de ignição, faixas de condições ambientais e o valor da propriedade a proteger.

Em geral, detectores de calor têm o menor custo e a menor taxa de falso alarme, mas são os de resposta mais lenta. Já que o calor gerado por pequenos incêndios tende a se dissipar relativamente rápido. Para evitar falsos alarmes, a temperatura de accionamento de um detector de calor deve ser de pelo menos 13°C acima da temperatura máxima ambiente esperada na área protegida.

Detectores de fumo respondem mais rápido do que detectores de calor. Detectores de fumo são mais adequados para a protecção de espaços confinados e devem ser instalados de acordo com as condições de correntes de ar predominantes ou numa disposição em grade.

Detectores de chamas oferecem resposta extremamente rápida, mas irão accionar com qualquer fonte de radiação que surja em sua faixa de sensibilidade. Caso sejam aplicados de forma imprópria, as taxas de alarme falso podem ser altas nesse tipo de detectores. Sua sensibilidade é uma função do tamanho da chama e da distância do detector. Podem ser usados para proteger áreas onde existam vapores explosivos ou inflamáveis, já que estão geralmente disponíveis em estruturas à prova de explosão.

A detecção de incêndios em terminais marítimos é geralmente fornecida em instalações remotas, não guardadas (ou com muito pouca presença humana) e de alto risco como estações de bombagem, salas de controlo e salas de motores/geradores com comutador eléctrico.

Os detectores também podem ser instalados em manifolds de válvulas, braços de carga, alpendre ou sala de operadores e outros equipamentos ou áreas susceptíveis a fugas e derrames ou que contenham fontes de ignição.

3. CASO DE ESTUDO

3.1. Localização geográfica

O Porto da Matola é dedicado ao manuseio de combustíveis, minérios e cereais e localiza-se no Município da Matola, Talhão 729, Província de Maputo- Moçambique. Situa-se junto a foz do rio Maputo e constitui continuação do Porto de Maputo. O Porto da Matola tem a área de 261.83 Há os acessos podem ser pela extremidade Nordeste do terreno, o acesso de emergência poderá ser localizado na extremidade Sudoeste ou na extremidade Este, atravessando a área pantanosa e o acesso ferroviário pode ser feito pela extremidade Nordeste.

Limites do Porto da Matola

Este: Área pantanosa e residências;

Oeste: Cimento de Moçambique;

Sul: Mar (oceano Índico);

Norte: Estrada Velha da Matola e armazéns.



Figura 8: Vista aérea do Porto da Matola

3.2. Descrição das instalações do Porto da Matola

O porto da Matola possui 4 cais e 5 terminais de manuseamento de carga.

Cais	Terminal	Operador
P1	Cereais	STEMA
	Óleo	MANICA/FASOREL
		FASOREL
P2	Carvão	TCM
P3	Combustível	CFM
P4	Alumínio	MOZAL

Tabela 17: Cais do Porto da Matola

3.2.1. Terminal de combustíveis

Este Terminal é gerido pelo CFM, e dispõe de uma plataforma de acostagem com uma área de 150 m² e duques d'alba posicionados de forma a permitir a atracação de Navios com 336 metros de LOA, sendo a profundidade de 12 metros. O Terminal está equipado com quatro braços de carga e um sistema de tubagem que encaminha os produtos para os depósitos de armazenamento de empresas gasoleiras localizadas a uma distância de 1200 a 2500 metros.

3.2.1.1. Tráfego de combustíveis

Terminal	Profundidade	Capacidade	Trafego	Carga
Combustível	-12.0m	3,0MTPA	Importação	Gasóleo, Gasolina, JET-A1, GPL e Betume
			Transito	Gasóleo, Gasolina, JET-A1, GPL e Gasolina de Aviação
			Exportação	CGN
			Cabotagem	Gasóleo, Gasolina, Jet-A1

Tabela 18: Tráfego de combustíveis do Terminal

3.2.1.2. Características do Cais de Combustível

Cais	
Número de cais	1
Tipo de cais	T Jetty
Porte máximo	60.000
Comprimento máximo	236m

Profundidade	-12,0m
Calado máximo permitido	-12,5m

Tabela 19: Características do Cais de Combustível



Figura 9: Cais de Combustível

Braços de carga	
Número de braços	4
Diâmetro	3 X 2 (gasóleo, gasolina e JET-A1)
	1 X 06 (LPG)
Caudal máximo	2.500 m ³ /h

Tabela 20: Característica dos braços de carga



Figura 10: Braços de carga

Tubagem	
Número de tubagem	6
Diâmetro	3 X 16 (gasóleo, gasolina e JET-A1)
	2 X 12 (LPG e CGN)
	1 X 06 (<i>slop</i>)
Caudal máximo	1.200 m ³ /h

Tabela 21: Características das Tubagens

A terminal de combustível manuseia 7 tipos de combustível que são: gasolina, gasóleo, JET-A1, LPG, CGN e Avgas. E para cada tipo de combustível existe uma tubagem com marcação de uma cor para o seu manuseio.

Tipo de combustível	Marcação da tubagem
Gasolina	Verde
Gasóleo	Amarela
JET-A1	Preta
Gás liquefeito de petróleo	Branca
Fuelóleo	Sem marcação
CGN	Castanha
Avgas	Verde

Tabela 22: Coloração das tubagens de manuseamento de combustível

Tipo de líquido	Tipo de tubagem
Slop	Marcação azul
Água potável	Sem marcação
Água para o combate a incêndio	Vermelha
<i>Heavy Fuel Oil</i>	Com protecção especial

Tabela 23: Coloração das tubagens de outros tipos de líquidos



Figura 11: Coloração das tubagens

3.1.2. Manifolds

A instalação do cais de combustíveis do Porto da Matola está ligada aos tanques das gasoleiras por meio de tubagens e a partir de dois *Manifolds*, designadamente *Manifold 1* e *Manifold 2*. Os *Manifolds* são propriedade dos CFM e são definidos como um conjunto de válvulas onde faz-se a derivação do combustível para as outras gasoleiras existentes no recinto do Porto da Matola.

Um *Manifold* é tipicamente um local de acesso restrito, vedado e constituído por um conjunto de válvulas de seccionamento que permitem seleccionar o receptor e direccionar o combustível para os respectivos tanques.

Ele é munido de um sistema de alívio de pressão para garantir a integridade física da tubagem face as variações de pressão que o combustível exerce sobre a tubagem em função das variações térmicas a que este está sujeito. As válvulas de alívio constituem pontos frágeis e são trancadas por razões de segurança.

3.1.2.1. Características gerais dos *Manifolds* do Porto da Matola

Dada a natureza dos produtos que passam pelo *Manifold*, caracterizadas por altos níveis de inflamabilidade, a área em que o *Manifold* se circunscreve representa um acrescido risco de incêndio. Por essa razão, no *Manifold* é proibido:

- Fumar;
- Fazer fogo;
- A presença de fontes de ignição como armas de fogo, isqueiros, fósforos;
- A presença de dispositivos electrónicos como rádios, celulares, câmeras de fotografar e de filmar, com excepção daqueles que sejam comprovada e manifestamente a prova de explosão.

Para aceder ao *Manifold* é obrigatório EPI como sejam, no mínimo, capacete, botade protecção, vestuário adequado, colete reflector e óculos de protecção.



Figura 12: Guia de segurança

3.1.2.1.1. Permissão de acesso

O acesso aos *Manifolds* só pode ser feito com a permissão e acompanhamento do CFM, depois da verificação dos EPI's. Em caso de necessidade de acesso para o manuseio de válvulas durante uma operação de navio, a permissão deversa ser solicitada ao Chefe de Turno de Operação com o conhecimento do Chefe de Departamento de Operação e do Oficial de Segurança do Terminal de combustíveis da Matola. Todo o acesso e qualquer actividade realizada, deverão ser registados no livro de controlo mantido no *Manifold* para o efeito.

3.1.2.1.2. Operação

A abertura e fecho das válvulas deverão ser efectuadas por pessoal competente, mantendo abertas apenas as válvulas necessárias para a operação. Cada gasoleira é responsável pela abertura e fecho das suas válvulas. A operação de abertura e fecho de válvulas deversa ser realizada sempre na presença de pelo menos um técnico do CFM.

Sempre que uma válvula estiver em serviço deversa ser mantida fechada e selada. A responsabilidade da selagem das válvulas é da gasoleira proprietária.

3.1.2.2. Manifold 1

O *Manifold 1* possui uma bacia de retenção, que por sua vez ainda encontra-se em obras onde esta a se construir dois tanques para o *slop*, isto é, o *slop* vai sair da bacia de retenção directo para o primeiro tanque onde quando atingir um certo nível o motor será accionado automaticamente para que somente o combustível vá para o segundo tanque e em seguida ira para a tubagem de válvula azul para ser direccionado a Petromoc;

Entre duas válvulas tem o sistema de alívio de pressão e faz-se o *by-pass*. Quando as duas válvulas tem a mesma pressão a válvula abre automaticamente para fazer o alívio de pressão, isto é, a válvula abre um pouco e liberta uma pequena quantidade de gás para a atmosfera e quando as válvulas têm pressões diferentes o combustível vai para a tubagem de menor pressão. A pressão nominal das tubagens é de 6KPa.

No *Manifold* existem 3 válvulas provenientes do cais, cujas tubagens tem 16 polegadas. As válvulas são:

1. Preta;
2. Amarela;
3. Verde.

O *Manifold* 1 possui 6 tubagens de manuseamento de combustível que são:

1. Com marcação verde;
2. Com marcação amarela;
3. Com marcação preta;
4. Com marcação castanha;
5. Com marcação branca;
6. Com marcação azul.



Figura 13: Manifold 1

Na tabela abaixo encontram-se os equipamentos do *Manifold* 1:

Equipamentos					
Linha do Gasóleo, Gasolina e JET A-1		Linha do LPG		Linha do Condensado de Gás Natural	
Número	Designação	Número	Designação	Número	Designação

1	Válvula principal que interliga o cais ao <i>Manifold 1</i>	1	Válvula que esta pra ser montada que interliga o cais ao <i>Manifold 1</i>	1	Válvula que interliga a Petromoc ao <i>Manifold 1</i> (o alívio é feito na Petromoc ou no Cais)
1	Válvula que interliga a Petromoc ao <i>Manifold 1</i>	1	Válvula que interliga o <i>Manifold 1</i> a GIMTL		
1	Válvula que interliga o <i>Manifold 1</i> ao <i>Manifold 2</i>	1	Válvula que interliga o <i>Manifold 1</i> a Petromoc		
2	Válvulas que interligam a Matap ao <i>Manifold 1</i>	1			
1	Válvula que interliga o <i>Manifold 1</i> a GMTL	1			
1	Válvula de alívio de pressão	1			
2	Válvula que interliga a Petromoc (Jet –A1)	1			

Tabela 24: Equipamentos do *Manifold 1*

Equipamentos			
Linha de Slop		Antiga linha do Fuel	
Número	Designação	Número	Designação
2	Válvulas que interligam o <i>Manifold 1</i> a Petromoc	1	Válvula direccionada a Petromoc
		1	Válvula direccionada ao <i>Manifold 2</i>

Tabela 25: Equipamentos da linha de Slop

O combustível sai do *Manifold 1* e vai para:

- *Manifold 2*;
- GIMTL (recebe gasolina e gasóleo e LPG);
- Matap (recebe gasóleo, gasolina e Jet-A1);

- Petromoc (recebe gasóleo, gasolina, Jet-A1 e LPG e Slop);

3.1.2.3. **Manifold 2**

Antigamente o *Manifold 2* designava-se por *Manifold 3*, as tubagens que estavam sendo manuseadas e que foram interrompidas iam a BP e as mesmas vinham do Cais P1. Por recomendações de segurança para evitar várias tubagens resolveu-se juntar tudo no *Manifold 1*, isso em 2014 que também acabou dando origem ao surgimento da PUMA.

As tubagens que estão em baixo no *Manifold 2* foram todas desactivadas no total só ficaram 5 tubagens das quais 3 que abastecem a PUMA (gasolina, gasóleo e JET-A1), e 2 que abastecem a SamCol (gasolina e gasóleo). E as 5 novas tubagens que estão a ser usadas estão por cima de suportes.

Quanto mais válvulas principais tiver o *Manifold* maiores serão os riscos por isso foram removidas algumas válvulas principais e ficaram apenas duas a do gasóleo e a da gasolina. No acto da desactivação das tubagens, foram lavadas e flanjeadas e não foram removidas porque no futuro podem vir a ser usadas novamente pois elas pertencem a BP.

A válvula do JET-A1 fica sempre aberta porque não tem válvula de alívio de pressão, ele é aliviado na entrada da PUMA.



Figura 14: *Manifold 2*

Na tabela abaixo encontram-se os equipamentos do *Manifold 2*:

Equipamentos			
Linha da Gasolina e Gasóleo		Linha do Jet- A1	
Número	Designação	Número	Designação
1	Válvula principal que liga o <i>Manifold 1</i> ao <i>Manifold 2</i>	1	Válvula principal que liga o <i>Manifold 1</i> ao <i>Manifold 2</i> (o alívio é feito na entrada da

			válvula da Puma).
1	Válvula de alívio		
1	1 Válvula que liga ao <i>Manifold 2</i> a SamCol (o alívio é feito nos tanques da SamCol)		
1	Válvula de alívio		

Tabela 26: Equipamentos do *Manifold 2*

O combustível sai do *Manifold 2* e vai para:

- Puma (recebe gasóleo, gasolina, JET-A1 e Avgas);
- SamCol (recebe gasolina e gasóleo);

3.1.2.4. Meios e recursos de emergência existentes

O terminal de combustíveis possui 9 bombeiros e um camião para o combate a incêndio. O camião possui dois extintores, onde um é de espuma e o outro de pó químico.

Os *Manifolds* são servidos pelos bombeiros do terminal com sede no escritório do Terminal com sede a uma distância de 200m, com um tempo de chegada de aproximadamente 5 minutos.

Em alternativa existem os bombeiros da gasolinera Petromoc e os da Mozal pois todas elas possuem um corpo de bombeiros e trabalham em coordenação uma com a outra.

Relativamente ao combate e protecção contra incêndio, os *Manifolds* têm disponíveis extintores, Cada um dos *Manifolds* possui:

Localização do extintor	Agente do extintor	Classe do fogo	Número de extintores	Carga do extintor
<i>Manifold 1</i> e 2	EXTIN	AB-Espuma	2	50 l
<i>Manifold 1</i> e 2	EXTIN	ABC-Pó	1	9 kg

Tabela 27: Características dos extintores dos *Manifolds*

O terminal é servido pelo SENSAP para o combate ao incêndio que encontra-se sediada na Província da Matola Rua da Família n°137/RC, garantindo tempo de resposta de intervenção de aproximadamente 20 minutos no caso de um incêndio de grande escala pode-se solicitar o apoio do SENSAP sediado na Cidade de Maputo.

Localização do extintor	Agente do extintor	Classe do fogo	Número de extintores	Carga do extintor
Camião bombeiro	EXTIN	AB-Espuma	1	9 l
Camião bombeiro	EXTIN	ABC-Pó	1	9 kg

Tabela 28: Características dos extintores do camião bombeiro

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente trabalho foi realizado nos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis do Porto da Matola, nomeadamente no que diz respeito ao manuseamento de combustíveis. As Actividades que são desempenhadas nos *Manifolds* são: a abertura e fecho de válvulas, essas actividades são para direccionar o combustível para as gasoleiras.

Para compreender a metodologia do trabalho, foi efectuado o acompanhamento de várias aberturas e fecho de válvulas, através da observação com intuito de recolher informação necessária que permitisse caracterizar todo o processo e posteriormente identificar os perigos presentes.

Procedeu-se ao levantamento dos perigos e riscos associados a cada uma das actividades da linha de produção em estudo, de acordo com a metodologia descrita (método William T. Fine) e os critérios de avaliação definidos, foram avaliados e quantificados os riscos como apresentado em *anexo IX, X e XI*. Os valores atribuídos têm em consideração a realidade das actividades em análise. Há ainda que referir que esses mesmos valores de investimento para as acções correctivas foram atribuídos de forma a aproximá-los o mais possível da realidade.

Apesar de haver, nas diferentes actividades, riscos iguais, estes riscos podem apresentar cotações diferentes pois dependem da exposição do trabalhador ao risco, a exposição vai influenciar a probabilidade de ocorrência do acidente, podem também apresentar cotações diferentes pois dependem da aplicação das medidas de prevenção.

Na classificação do risco foram considerados cinco níveis, cuja apresentação se encontra na *tabela 8* juntamente com a actuação necessária perante o respectivo risco.

Em relação ao *Manifold 1 e 2* na actividade de abertura e fecho de válvulas foram identificados 9 perigos que deram origem a 3 tipos de risco. O risco mais relevante nestas actividades será o risco mecânico, esses mesmos riscos são considerados graves que deveriam causar a suspensão das actividades até a correcção dos mesmos. A avaliação encontra-se no *anexo IX*.

Para a actividade de abertura de válvulas foram identificados 2 perigos que deram origem a 2 tipos de risco. O risco mais relevante será o risco mecânico considerado moderado e a sua correcção não é urgente. A avaliação encontra-se no *anexo X*.

Para a actividade de fecho de válvulas foi identificado 1 perigo que deu origem a 1 tipo de risco que é o risco mecânico que é considerado moderado para esta actividade podendo manter-se. A avaliação encontra-se no *anexo X*.

Em relação ao *Manifold 1* na actividade de abertura e fecho de válvulas foram identificados 5 perigos que deram origem a 2 tipos de risco. O risco mais relevante será o risco mecânico, considerado grave para esta actividade devendo resultar na paralisação das actividades para a correcção do mesmo. A avaliação encontra-se no *anexo XI*

Para a actividade de abertura de válvulas foram identificados 2 perigos que deram origem a 2 tipos de riscos. O risco mais relevante será o mecânico, o risco é considerado notável para esta actividade que merece uma correcção urgente. A avaliação encontra-se no *anexo XI*.

Em relação ao *Manifold 2* para a actividade de abertura e fecho de válvulas foram identificados 3 perigos que deram origem a 1 tipo de risco. O risco que é o mecânico é considerado grave para esta actividade e conseqüentemente deve-se interromper a actividade até a correcção do mesmo. A avaliação encontra-se no *anexo XI*.

Para actividade de abertura de válvulas foi identificado 1 perigo que deu origem a 1 tipo de risco que é o risco mecânico, risco considerado grave para esta actividade e conseqüentemente deve-se interromper a actividade até a correcção do mesmo. A avaliação encontra-se no *anexo XI*.

A figura abaixo ilustra os tipos de riscos existentes nos *Manifolds* relacionando com a percentagem de ocorrência dos mesmos da avaliação de risco que foi feita e que encontra-se no *anexo IX, X e XI*.

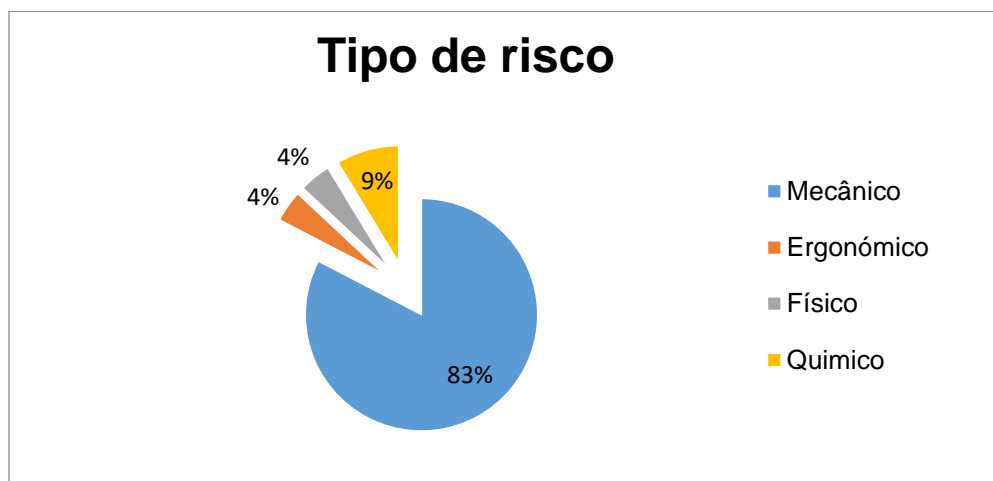


Figura 15: Ocorrência dos tipos de risco

A partir da análise dos resultados da implementação do Método de William T. Fine foi possível constatar que existe uma probabilidade muito elevada de ocorrência de um incêndio durante a realização das actividades acima citadas, principalmente no risco mecânico onde a percentagem da sua ocorrência pode ser vista na *figura 15*. Para tal deve-se prosseguir com a elaboração de um sistema de combate a

incêndio para os *Manifolds*, esse sistema terá como principal objectivo dar uma resposta capaz em situações de emergência que ponham em risco pessoas, instalações e meio ambiente e indicar as medidas de autoprotecção a adoptar pela Direcção do Porto Matolaface a uma situação de emergência tal como o incêndio nas instalações, nomeadamente no que tange a organização, os meios humanos e materiais a envolver e os procedimentos a cumprir nessa situação.

Para poder responder as situações de emergência nos *Manifolds* é necessário que se respeite o sistema de combate a incêndios, ele possui rotinas de alarme e alerta, do sistema de segurança contra incêndios dos *Manifolds* do Porto da Matola. Ele encontra-se representado no *anexo XII*.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusão

Através do presente trabalho, foi possível conhecer as actividades desempenhadas nos *Manifolds* do Terminal do Porto da Matola e os riscos associados as mesmas para o cumprimento dos objectivos estabelecidos. Utilizou-se, durante o decorrer da pesquisa um *Método Indutivo* onde a pesquisa bibliográfica foi um ponto crucial, cujo resultado pode trazer uma contribuição para a Direcção do Porto da Matola.

Após a realização deste trabalho, verificou-se a existência de vários métodos de avaliação de riscos. Cada método apresenta as suas vantagens e desvantagens que são descritas no *anexo VIII*. Não existe nenhum método perfeito contudo cada um deles adequa-se a situações diferentes. Foi escolhido o método de William T. Fine pois por ele justificar economicamente é mais fácil determinar se uma acção correctiva pode ser viável ou não. É determinante que a avaliação dos riscos seja bem efetuada de forma a evitar subjectividades ou valores inadequados. Importa por isso conhecer bem o processo e organização, bem como a sistematização da aplicação do método.

Através da avaliação de riscos que foi feita foram identificados 23 perigos que deram origem a 4 tipos de riscos.

Após a consolidação, análise e interpretação dos dados obtidos na avaliação de riscos, foi possível verificar que através da realização das actividades dos *Manifolds* há maior probabilidade de ocorrência do risco mecânico, que consequentemente está associado ao incêndio, e, respondeu-se a questão principal da pesquisa.

Ao serem identificadas as acções que geram perigo e consequentemente um risco, concluiu-se que a implementação das acções correctivas pode reduzir a exposição do operador a uma situação perigosa, como também a implementação de um sistema de combate ao incêndio pode deixar a Direcção do Porto da Matola preparada para uma situação de emergência nos *Manifolds* do Terminal.

O Plano de Emergência Interno proposto ao longo da realização deste trabalho, para os *Manifolds* do Porto da Matola pretende ser uma ferramenta que permita aos utilizadores saber quais os riscos associados a um incêndio e como actuar na presença dos mesmos; e permitir às equipas de intervenção ter uma estrutura hierárquica, de modo a ser mais fácil combater um incêndio no menor tempo possível.

5.2. Recomendações

- Recomenda-se que seja instalado um sistema automático de detecção de incêndio, pois ele é a parte fundamental para o funcionamento do sistema de combate ao incendio.
- Recomenda-se que seja colocado um tanque, ou seja um reservatório de água para que seja usado pelos bombeiros das intervenções externas em caso de emergência, e o mesmo reservatório deve possuir uma tubulação onde encontre-se adaptadores de conexão compatíveis com os do serviço de bombeiros.
- Recomenda-se que sejam colocados baldes de areia para que sejam usados no caso de ocorrer um derrame.
- Recomenda-se a colocação de placas de sinalização de extintores para uma fácil identificação dos mesmos em caso de emergência.
- Recomenda-se a colocação de *kit* de primeiros socorros.
- Recomenda-se que seja colocado um sistema de chuveiro automático ao longo do *Manifold*.

6. BIBLIOGRAFIA

6.1. Referências Bibliográficas

- International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals* (15 ed.). (1995). Seamanship International.
- Baptista, R. D. (2009). *Plano de emergência Contra incêndio num Edifício*. Universidade do Porto, Engenharia Civil, Porto.
- Bombeiros Goias. (2016). Fundamentos de Combate a Incêndio. *Manual*. Goias, Brasil.
- Carvalho, J. F. (s.d.). Combustíveis Fósseis e Sustentabilidade. *Energia, Ambiente e Sociedade*, p. 33.
- Companhia Ultragaz S.A. (01 de 10 de 2018). Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico. *GLP*, 5, 10. Bela vista, São Paulo, Brasil.
- Duarte, R. (2014). *Plano de Emergência Interno*. Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal.
- ECO OIL. (22 de Outubro de 2012). Ficha de Dados de Segurança. *Fueleo*, 4, 16. Setúbal, Brasil.
- Fine, W. T. (1971). *Mathematical evaluation for controlling hazards*. White Oak, Maryland: Naval Ordnance Laboratory.
- Galante, E. B. (2015). *Princípios de Gestão de Riscos*. Curitiba: Appris.
- Hell, L. (2015). Ciências exactas e da Natureza. *Actividade 24*.
- Martins, A. D. (2010). *Plano de emergência interno de uma unidade industrial de grande dimensão*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, Engenharia Civil, Porto.
- McGuire and White. (2012). *Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminal* (3 ed.). Dunlop Square, Livingston, United Kingdom: Witherby Seamanship International.
- Naturgy. (22 de Dezembro de 2014). Ficha de Dados de Segurança. *Gás Natural Liquefeito*, 3, 17. Porto, Portugal.
- Petrobras Distribuidora. (28 de Abril de 2017). Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico. *Oleo Diesel S500*, 6, 9. Rio de Janeiro, Brasil.
- Pires, F. (2013). Prevenção de Riscos Profissionais nas paragens de Manutenção Industriais. *Dissertação de Mestrado*. Instituto Superior de Línguas e Administração.
- Prudente, C. H. (2010). *Estudo da Qualidade da Gasolina em Postos de Abastecimento da Cidade de Candido Mota*. Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Vila Nova Santana.
- Raizen Combustíveis S.A. (21 de Março de 2011). Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico. *Gasolina Comum tipo C, 3.0*, 18. Itaim Bibi, São Paulo, Brasil.

- Roberte, V. (2006). *Metodologias de Avaliação de Riscos Profissionais*. Verlag: Dashofer, EBook.
- Roxo, M. (2006). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*. Coimbra: 2ª Edição. Coimbra: Almedina. .
- Shell Brasil Petroleo Ltda. (14 de Março de 2011). Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico. *JET A-1, 1.2, 14*. Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil.
- Silva, T. M. (2010). *Segurança contra incêndios em Hospitais*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, Engenharia Civil, Porto.
- Silvestre, T. F. (2020). *Análise da Avaliação de Riscos Profissionais: Estudo de Caso de uma Empresa do Sector de Gestão de Resíduos*. Tese de Mestrado, Universidade Beira Interior.
- Simao, S. M. (Novembro de 2021). Segurança e Protecção Contra incêndios, comunicações, gestão e organização do Terminal. *Formação no local do trabalho*. Maputo, Matola, Moçambique.
- Soares, F. A. (2010). *Protecção contra incêndio Lares de idosos*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, Engenharia Civil, Porto.
- Tissei, P. L. (2018). *Plano de Emergência Contra Incêndio - Análise em Buffet de festa infantil em Curitiba*. Universidade Tecnológica Federal do Panama, Construção Civil, Curitiba.

6.2. Outra Bibliografia consultada

Diploma Legislativo número 48/73 de 5 de Julho que aprova o Regulamento da Higiene e Segurança no trabalho nos estabelecimentos Industriais

Lei nº 23/2007 de 1 de Agosto. Aprova a Lei do Trabalho e revoga a Lei número 8/98 de 20 de Julho. Boletim da República – I Série – Publicação Oficial da República de Moçambique. Maputo

NFPA 10 – 2018 Edition. Standard for Portable Fire Extinguishers. *National Fire Protection Association*. United States of America.

NP 4386 – 2001. Equipamento de segurança e de combate a incêndio. Símbolos gráficos para as Plantas de emergência na segurança contra incêndio

Plano Anual de Contingência – 2019. Aprovado pela 36ª Sessão Ordinária do Conselho de Ministros, ao 20 de Novembro de 2018

ANEXOS

ANEXO I: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO GASÓLEO




A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo do gasóleo.

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H226
Perigo para a saúde	H305
	H315
	H332
	H336
	H351
	H373
Perigo ambiental	H414

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução do gasóleo.

Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P273
Reacção	P370 + P378
	P308 + P313
	P301 + P310
	P302 + P352
	P304 + P340
Armazenamento	P403
	P235
	P405
	P233
Descarte	P501

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do gásóleo.

Pictogramas		
		

ANEXO II: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DA GASOLINA





A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo da gasolina

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H224
Perigo para a saúde	H319
	H361
	H340
	H336
	H304
	H316
	H351
Perigo ambiental	H401
	H411

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução da gasolina.

Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P210
	P233
	P240
	P241
	P242
	P443
	P201
	P202
	P281
	P261
	P271
	P273
	Reacção
P361	
P353	
P370	
P378	
P332	
P313	
P304 + P340	
P312	
P301 + P310	
P331	
P391	
Armazenamento	P403
	P235
	P405
	P233
Descarte	P501

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo da gasolina.

Pictogramas			
			

ANEXO III: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO JET-A1





A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo de JET-A1.

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H226
Perigo para a saúde	H315
	H336
	H304
Perigo ambiental	H401
	H411

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução do JET-A1.

Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P210
	P260
	P280
Reacção	P301 + 310
	P331
Armazenamento	P403
	P233
	P404
Descarte	P501

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do JET-A1

Pictograma			
			

ANEXO IV: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO



A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo do LPG

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H220
	H280

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução do LPG.

Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P210
Resposta a emergência	P377
	P381
Armazenamento	P403
	P401 + 403

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do LPG.

Pictogramas	
	

ANEXO V: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO GÁS NATURAL LIQUEFEITO


A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo do GNL

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H220
	H281

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução do GNL.

Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P210
	P282
Reacção	P315
	P336
	P377
	P381
Armazenamento	P403

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do GNL.

Pictograma


ANEXO VI: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO FUELÓLEO




A tabela a seguir apresenta os códigos de perigo do Fuelóleo

Perigo	
Tipo de perigo	Código da Ficha MSDS
Perigo físico	H226
Perigo para a saúde	H281
	H350
Perigo ambiental	H413

A tabela abaixo apresenta os códigos de precaução do Fuelóleo




Advertência	
Tipo de advertência	Código da Ficha MSDS
Prevenção	P210
	P201
	P240
	P281
	P273
	P260
Reacção	P308 + 313
Armazenamento	P403
	P233
	P404
	P501

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do Fuelóleo.

Pictogramas		
		

ANEXO VII: FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DO AVGAS

A tabela abaixo apresenta os elementos do rótulo do Avgas.

Pictogramas		
		

ANEXO VIII: DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

Método	Tipo de modelo	Aplicação	Vantagens	Desvantagens
Análise Preliminar de riscos	Qualitativo	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicável na fase de projecto - Determinar os riscos e as medidas preventivas antes da fase operacional - Análise de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil de executar, devido ao seu esquema metódico e baixo nível de pormenor - Permite revisões do projecto em tempo útil 	<ul style="list-style-type: none"> - É desenvolvida numa fase inicial e pode faltar informação sobre todos os detalhes do projecto - Necessita de ser complementada por técnicas mais detalhadas e apuradas - Em sistemas bastante conhecidos, esta técnica pode ser evitada e partir-se directamente para a aplicação de outras técnicas mais específicas
Análise do Modo de Falhas e Efeitos	Semi - quantitativo	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa as formas pelas quais um equipamento ou sistema pode falhar e os efeitos que poderão resultar 	<ul style="list-style-type: none"> - Bastante eficiente em sistemas simples 	<ul style="list-style-type: none"> - Mais aplicável a indústrias de processo - Caso não se conheça e compreenda o sistema podem não ser determinados todos os modos ou efeitos de falha - Quando a

				complexidade do sistema é maior, torna-se necessária a utilização de outras técnicas
Observação directa de actos inseguros	Qualitativo	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica actos inseguros cometidos pelos trabalhadores durante a realização das suas tarefas - Recurso a listas de verificação - Análise de postos 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteriza riscos associados à fiabilidade humana - Identifica necessidades 	<ul style="list-style-type: none"> - Pode correr-se o risco de se exprimir mais a convicção do analista, do que a realidade da vida do trabalho
Análise da Segurança de Tarefas	Semi - quantitativo	<ul style="list-style-type: none"> - Tem por alvo principal o acto inseguro - Identifica perigos através da análise de tarefas 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa as condições de segurança de todos os postos de trabalho - Estabelece prioridades de intervenção em função da tipologia dos riscos - Enquadra simultaneamente a segurança, a qualidade, o ambiente e a eficiência das tarefas - Melhoria das relações entre a hierarquia e os 	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir que é efetuada em condições normais, evitando-se períodos em que algumas das fases possam ser mitigadas

			trabalhadores	
Hazop	Qualitativo	- Consiste no estudo, de comprovação sistemática e crítica de todas as falhas, erros ou desvios previsíveis	- Identifica as causas possíveis, os desvios, as suas consequências e as acções requeridas para obter a segurança do sistema	Método demorado; - Em projectos novos deve ser complementado com outros métodos - Necessita que o processo esteja bem detalhado - Com maior aplicação em processos industriais
Análise por Árvore de Eventos	Quantitativo	- Identifica as sequências de eventos que podem suceder-se a um evento iniciador - Estuda áreas e sistemas de controlo de emergência - Inicia-se com a falha de um componente ou sistema	- Antecipa diferentes sequências de um percurso acidental que se possa desencadear, bem como as suas possíveis consequências danosas	- Caso haja desconhecimento do processo completo poderá ocorrer a perda de informação importante
Análise por Árvore de Falhas	Quantitativo	- Inicia-se com o dano sendo dissecadas abaixo as causas que puderam dar-lhe origem - Calcula a	Permite revelar falhas críticas e um conhecimento mais completo do sistema em estudo - Transforma um sistema físico num	- É necessário conhecer algumas definições da Álgebra de Boole - É necessária uma equipa de avaliação experiente

		<p>probabilidade de ocorrência dos acontecimentos básicos ou intermédios</p> <p>- Análise de Sistemas</p>	<p>diagrama lógico estruturado</p> <p>- Determina a sequência mais crítica</p> <p>- Permite encontrar a principal combinação ou combinações que precisam ser prevenidos</p> <p>- Pode ser utilizado para avaliar uma ampla gama de falhas</p> <p>- Não necessita obrigatoriamente de ser levada até à análise quantitativa</p>	<p>- Os acontecimentos devem ser devidamente identificados para que não ocorram erros na construção da árvore</p> <p>- Um estudo preliminar pode ter de ser realizado</p>
<p>Método Simplificado (M.A.R.A.T.)</p>	<p>Semi-quantitativo</p>	<p>- Define o modo de actuação para a identificação dos perigos, avaliação, hierarquização e controlo dos riscos associados às actividades</p> <p>- Quantifica a amplitude dos riscos e hierarquiza as prioridades de intervenção</p>	<p>- Facilidade e rapidez de aplicação</p>	<p>- O ponto de partida é a detecção de não conformidades</p>
<p>Método de W. T. Fine</p>	<p>Semi-</p>	<p>- Identifica os perigos, valoriza,</p>	<p>- Estima a probabilidade, a</p>	<p>Subjectividade das variáveis que compõe</p>

	quantitativo	avalia, hierarquiza e controla os riscos	exposição e as consequências. - Justifica economicamente	o cálculo do grau de perigosidade; - Depende da experiência do avaliador
Método Integrado	Semi-quantitativo	- Identifica os perigos, valoriza, avalia, hierarquiza e controla os riscos	- Estima a probabilidade, a exposição e as consequências - Calcula o risco residual - Justifica economicamente	- Subjectividade das variáveis que compõe o cálculo do risco intrínseco; - Depende da experiência do avaliador

ANEXO IX: AVALIAÇÃO DE RISCO DO MANIFOLD 1 E 2 NA ACTIVIDADE DE ABERTURA E FECHO DE VÁLVULAS

Actividade	Causa	Perigo	Tipo de risco	Consequência
Abertura e fecho de válvulas	Falta de manutenção nas válvulas / Proximidade a uma terminal de carvão	Válvula não lubrificada / válvula empoeirada com magnetite	Ergonómicos (Esforço físico)	Cansaço, dores musculares, fraqueza, hipertensão arterial
	A localização das válvulas esta fora do alcance do operador / Falha dos técnicos de HST	Postura inadequada / Extintores sem sinalização	Mecânico (Disposição inadequada do equipamento)	Desgastes físicos excessivos, choques e queda
	Proximidade a uma terminal de carvão / Falta de manutenção nas tubagens	Tubagem Corroída / Falta de ligantes nas tubagens	Mecânico (Fuga de combustível)	Derrames, incêndios e explosões
	Falta de manutenção nas lâmpadas (as fundidas não são substituídas)	Iluminação inadequada	Mecânico (Deficiência na componente eléctrica)	Curto-circuito, choques eléctricos, acidente, danos visuais, menor produtividade e fadiga
	Não uso de EPI's adequadamente	Abertura de válvulas sem uso de luvas de protecção	Mecânico (Ausência de EPI)	Lesões musculares
	Proximidade a uma terminal de carvão	Tubagem escorregadia	Mecânico (Queda do operador)	Desgastes físicos excessivos, choques e queda
	Falha por parte da equipe de manutenção	Ausência de ligantes de electricidade estática nas tubagens	Mecânico (Electricidade estática)	Derrames, incêndios e explosões
	Presença de uma fonte de ignição	Gases nas tubagens isoladas	Mecânico (Ruptura de tubagens, explosão e Incêndio)	Perda de vidas, feridos, doenças e perdas de serviços
	Proximidade a uma terminal de carvão / Corrosão e enfraquecimento da tubagem devido a presença de gases	Libertação de poeiras / Gases nas tubagens isoladas	Químico (Poeiras, gases e vapores)	Irritação nas vias respiratórias, dores de cabeça, náuseas, sonolência, danos a diversos órgãos

C	E	P	GP	Classificação do risco	Pessoas expostas	% E	FP	GR	Investimento
1	10	10	100		8	21	2	200	120.000,00 Mtn
5	10	10	500		8	21	2	1,000	3.000.000,00 Mtn
100	10	3	3000		8	21	2	6,000	101.120.000,00 Mtn
5	6	6	180		8	21	2	360	1.011.200,00 Mtn
1	6	6	36		8	21	2	72	250.000,00 Mtn
1	10	3	30		8	21	2	60	120.000,00 Mtn
100	6	3	1800		8	21	2	3,600	101.120.000,00 Mtn
100	1	3	300		8	21	2	600	2.000.000,00 Mtn
5	10	6	300		8	21	2	600	1.300.000,00 Mtn

FC	GC	J	Justificativa do investimento	Acções correctivas
3	2	16.7	Normalmente justificado	Plano de manutenção preventiva e periódica das válvulas, lubrificação das partes móveis das válvulas, plano periódico de limpeza e pintura e treinamento da equipe de manutenção para a realização das mesmas tarefas
6	4	20.8	Totalmente justificado	Planos de inspecção de integridade da plataforma, plano de formação, treino e exercícios de planificação de cenários de emergência, procedimentos de paragem de emergência, sinalização de segurança, autorização de trabalho de risco e adopção de posturas de trabalho correctas / Os acessos aos extintores não devem estar obstruídos e estes não devem estar ocultos e por sua vez eles devem estar sinalizados com uma placa foto luminescente correspondente e essa mesma sinalização deve ser colocada a uma altura de 2 a 2,2 m do pavimento de forma visível e em toda a sua área envolvente

10	4	75.0	Totalmente justificado	Plano de manutenção preventiva e periódica do sistema de aterramento, plano periódico de pintura das tubagens e plano de manutenção preventiva e periódica do sistema de aterramento e uso de máscaras de protecção para evitar a inalação de gases e instalação de um detector de gases
4	4	11.3	Normalmente justificado	Cumprimento do plano de manutenção da iluminação
4	6	1.5	Duvidoso	Induções diárias no local de trabalho, formação periódica sobre a importância do uso dos equipamentos de protecção, sensibilização dos trabalhadores, uso de luvas apropriadas para evitarem o contacto da superfície cutânea com materiais agressivos
10	4	0.8	Duvidoso	Plano de manutenção preventiva das tubagens, plano de limpeza e de pintura
10	4	45.0	Totalmente justificado	Plano de manutenção preventiva e periódica do sistema de aterramento
6	3	16.7	Normalmente justificado	Vistoria por parte dos seguranças para evitar a entrada com alguma fonte de ignição, consciencialização aos operadores sobre os perigos que as fontes de ignição podem provocar e instalação de um detector de gases
6	4	12.5	Normalmente justificado	Utilização de equipamentos de protecção individual adequados (máscara de protecção) e sensibilizar os operadores sobre a importância do uso dos mesmos / Antes do isolamento da tubagem deve se fazer o sopro de linha e instalação de um detector de gases

ANEXO X: AVALIAÇÃO DE RISCO DO MANIFOLD 1 E 2 NAS ACTIVIDADES PARCIAIS DE ABERTURA E FECHO DE VÁLVULAS

Actividade	Causa	Perigo	Tipo de risco	Consequência
Abertura de válvulas	Mau tempo, presença de fontes de ignição	Liberação de vapor de combustível e manuseamento de substâncias	Mecânico (Ruptura de tubagens, explosão e Incêndio)	Perda de vidas, feridos, doenças, derrame e perdas de serviços
	Falta de exame de espessura / Vazamento em conexões e válvulas e Vandalismo ou terrorismo / Não uso de mascaras adequadas pelos operadores	Desgaste do equipamento / Manuseamento de substâncias perigosas (inflamáveis) / Inalação de gases	Químico (Liberação de combustível, poeiras, gases e vapores)	Irritação nas vias respiratórias, dores de cabeça, náuseas, sonolência, danos a diversos órgãos
Fecho de válvulas	Falta de atenção do operador	Válvula parcialmente aberta	Mecânico (Ruptura de tubagens, contra pressão, Explosão/ Incêndio)	Explosões, incêndios, derrame, libertação de substâncias tóxicas

C	E	P	GP	Classificação do risco	Pessoas expostas	% E	FP	GR	Investimento
100	1	0.5	50		7	18	1	50	1.500.000,00 Mtn
5	1	1	5		7	18	1	5	5.000.000,00 Mtn
100	0.5	0.5	25		7	18	1	25	-

FC	GC	J	Justificativa do investimento	Acções correctivas
6	6	1.4	Duvidoso	Comunicação com o Instituto Nacional de Meteorologia para saber acerca de estado de tempo no acto de descarga de combustível e vistoria por parte dos seguranças para evitar a entrada com alguma fonte de ignição, consciencialização aos operadores sobre os perigos que as fontes de ignição podem provocar
6	6	0.1	Duvidoso	Plano de inspecção periódica das tubagens e exames de espessura constantes respeitando a indicação do fabricante/ Implementação do sistema de CCTV, plano de inspecção periódica na instalação, aumento da vigilância / Os operadores devem sempre usar o EPI recomendado na ficha de segurança do mesmo produto químico a ser manuseado, devem ser solicitados a todos os fornecedores as fichas de dados e segurança de cada produto e instalação de um detector de gases
0.5	4	12.5	Normalmente justificado	Preenchimento do checklist com a devida atenção, maior atenção dos operadores nas actividades

ANEXO XI: AVALIAÇÃO DE RISCO DO MANIFOLD 1 NAS ACTIVIDADES DE ABERTURA E FECHO DE VÁLVULAS (CONJUNTA) E ABERTURA DE VÁLVULAS E DO MANIFOLD 2 NAS ACTIVIDADE DE ABERTURA E FECHO DE VÁLVULAS (CONJUNTA) E ABERTURA DE VÁLVULAS

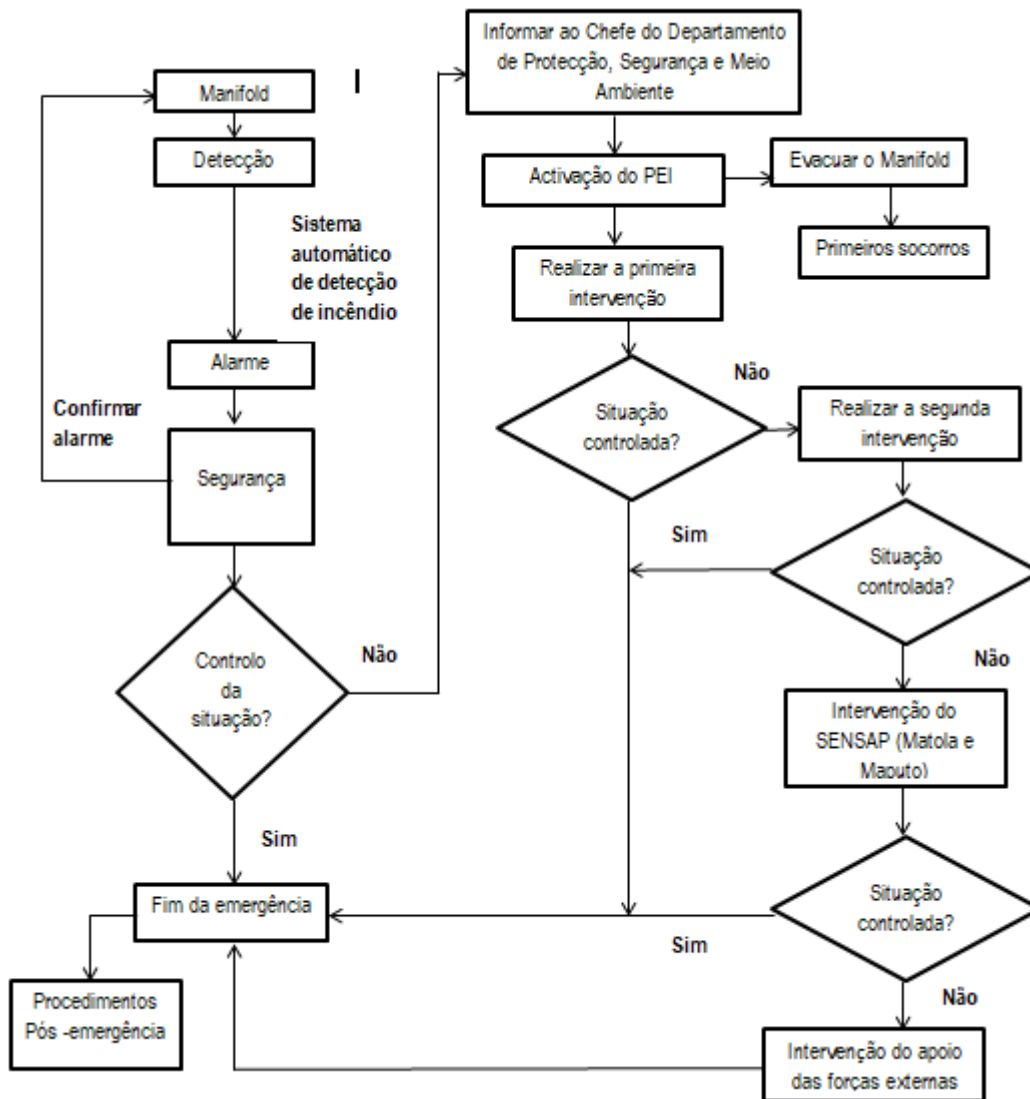
Actividade	Causa	Perigo	Tipo de risco	Consequência
Abertura e fecho de válvulas	O <i>Manifold</i> encontra-se em obras / Disposição inadequada dos equipamentos	Equipamentos das obras mal organizados / Trabalho em altura	Mecânico (Disposição inadequada do equipamento)	Desgastes físicos excessivos, choques e queda
	Falta de indução	Seguranças sem EPI's (Policias)	Mecânico (Ausência de EPI's)	Acidentes, choques e queda
	Presença de uma fonte de ignição, devido a falta de revista por parte dos seguranças (armas e celulares) / Uso da gasolina como combustível	Uso de celulares e armas / Veículos em movimento	Mecânico (Ruptura de tubagens, explosão e Incêndio)	Perda de vidas, feridos, doenças e perdas de serviços
	O manifold é pequeno e possui muitas tubagens / Falha de infra-estrutura / Obstáculo criado no <i>Manifold</i> devido as obras	Excesso de tubagens / Corrimão inadequado nos passadiços / Ausência de ponte de passagem	Mecânico (Falha de infra-estrutura)	Perda de vidas, feridos, doenças e perdas de serviços
	Vibradores da terminal de carvão	Exposição ao Ruído	Físico (Ruído)	Cansaço, irritação, dores de cabeça, redução da concentração e desconforto
Abertura de válvulas	O operador deve subir as tubagens / Falta de manutenção nas válvulas	Diferença de nível / Vedante da válvula de gasolina da Petromoc gasta	Mecânico (Queda do operador / Fuga de combustível)	Derrames, explosões, desgastes físico excessivo, choques e queda
	Gotejamento e evaporação de combustível	Vedante da válvula de Condensado gasta	Mecânico (Liberação acidental de combustível)	Irritação nas vias respiratórias, dores de cabeça, náuseas, sonolência, danos a diversos órgãos
Abertura e fecho de válvulas	Falha dos técnicos de HST / Disposição inadequada dos equipamentos / O <i>Manifold</i> encontra-se em obras	Distância entre os extintores excede 15 metros / Falta de escada de acesso ao passadiço das válvulas principais / Rampa improvisada	Mecânico (Disposição inadequada do equipamento)	Dificuldade na contenção do incêndio / Acidentes, desgastes físicos excessivo, choques e queda
	Falta de manutenção nas válvulas	Válvula de alívio da Gasolina com problemas	Mecânico (Fuga de combustível)	Derrames, incêndios e explosões
	Falta de supervisão dos equipamentos	Plataforma de acesso a tubagem da SamCol quebrada	Mecânico (Instalação insegura)	Acidentes, desgastes físico excessivo, choques e queda
Abertura de válvulas	Falta de manutenção nas válvulas	Vedante da válvula de Jet-A1 da SamCol gasta	Mecânico (Fuga de combustível)	Derrames, incêndios e explosões

C	E	P	GP	Classificação do risco	Pessoas expostas	% E	FP	GR	Investimento
1	6	6	36		6	16	-	-	3.000.000,00 Mtn
1	10	6	60		6	16	1	60	-
50	6	1	300		6	16	1	300	1.500.000,00 Mtn
50	10	10	5000		6	16	1	5,000	3.000.000,00 Mtn
1	10	6	60		6	16	1	60	3.000.000,00 Mtn
1	10	10	100		5	13	1	100	50.000,00 Mtn
1	2	10	20		5	13	1	20	120.000,00 Mtn
1	10	3	30		7	18	1	30	310.000, 00 Mtn

100	10	10	10000		7	18	1	10,000	120.000,00 Mtn
1	10	3	30		7	18	1	30	120.000,00 Mtn
100	6	10	6000		6	16	1	6,000	101.120.000,00 Mtn

FC	GC	J	Justificativa do investimento	Acções correctivas
6	4	1.5	Duvidoso	Planos de inspecção de integridade da plataforma, plano de formação, treino e exercícios de planificação de cenários de emergência, procedimentos de paragem de emergência, sinalização de segurança, autorização de trabalho de risco e adopção de posturas de trabalho correctas e colocação de uma ponte no meio dos dois passadiços, e a mesma ponte deve ter corrimão
0.5	6	20	Normalmente justificado	Acções de sensibilização para o uso de equipamentos de protecção fazendo menção aos perigos que podem existir na ausência dos mesmos, utilização de equipamentos de protecção individual adequados (Botas, capacete e colete)
6	4	12.5	Normalmente justificado	Vigilância por parte dos seguranças e implementação de um sistema de vistoria usando o detector de metais / Restringir o acesso de viaturas, e em situações em que seja impossível apresentar um documento que faça menção ao tipo de combustível abastecido na viatura
6	1	833.3	Totalmente justificado	Planos de inspecção de integridade da plataforma, plano de formação, treino e exercícios de planificação de cenários de emergência, procedimentos de paragem de emergência e sinalização de segurança
6	6	1.7	Duvidoso	Escolher equipamentos de trabalho bem concebidos, ergonómicos e que produzam o mínimo ruído possível, Ajustar os horários de trabalho e os respectivos períodos de descanso, considerando-os como uma possível forma de reduzir a exposição dos trabalhadores ao ruído, recorrer à implementação de medidas técnicas de redução de ruído, uso dos equipamentos de protecção individual (protector auricular) e assegurar a sua efectiva utilização, monitorar a exposição ao ruído, realizar avaliação audiometria
2	4	12.5	Normalmente justificado	Planos de inspecção de integridade da plataforma, plano de formação, treino e exercícios de planificação de cenários de emergência, procedimentos de paragem de emergência e sinalização de segurança e adopção de posturas de trabalho correctas / Plano de manutenção correctiva na válvula, seguir as recomendações do fabricante no que concerne ao tempo de vida útil do produto
10	4	0.5	Duvidoso	Plano de manutenção correctiva na válvula, seguir as recomendações do fabricante no que concerne ao tempo de vida útil do produto e instalação de um detector de gases
6	4	1.3	Duvidoso	Os extintores devem ser colocados de acordo com os seguintes requisitos: a distância entre eles não deve exceder 15m e o seu manipulo não deve ser colocado a uma altura superior a 1,2 m / Plano de inspecção da integridade da plataforma, sinalização do local, colocação de rampas estáveis, duráveis e firmes
10	4	250.0	Totalmente justificado	Plano de manutenção preventiva e periódica nas válvulas, seguir as recomendações do fabricante no que concerne ao tempo de vida útil do produto e instalação de um detector de gases
6	3	1.7	Duvidoso	Plano de verificação dos passadiços com presença humana permanente, quer por parte das áreas operacionais, quer por parte da área de segurança e a manutenção dos mesmos e sinalização do local
10	4	150.0	Totalmente justificado	Plano de manutenção correctiva na válvula, seguir as recomendações do fabricante no que concerne ao tempo de vida útil do produto e instalação de um detector de gases

ANEXO XII: SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO DOS MANIFOLDS



Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique

Manifolds – Terminal de Combustíveis do Porto da Matola

PLANO DE EMERGÊNCIA INTERNO

Nélia Edith Mavaieie

Maputo, Setembro de 2022

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos do PEI	2
1.2. Definições	2
1.3. Organização	3
1.4. Implementação	3
1.5. Âmbito de aplicação	4
1.6. Promulgação do Plano de Emergência Interno	4
1.7. Metodologia de revisão.....	5
1.8. Lista de distribuição	5
1.9. Responsabilidades	6
2. CARACTERIZAÇÃO DOS <i>MANIFOLDS</i> DO PORTO DA MATOLA	8
2.1. Identificação da empresa.....	8
2.2. Localização geográfica	8
2.3. Descrição dos <i>Manifolds</i> do Porto da Matola.....	10
2.3.1. Manifold 1	11
2.3.2. <i>Manifold 2</i>	14
2.4. Infra-estrutura	16
2.5. Meios de recurso e emergência existentes	16
3. CLASSIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO E CATEGORIA DOS RISCOS DOS <i>MANIFOLDS</i>	19
4. PONTOS PERIGOSOS E PONTOS NEVRÁLGICOS.....	21
5. ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	22
5.1. Organização e gestão da segurança	22
5.2. Estrutura interna de emergência.....	22
5.2.1. Responsável do Departamento de Segurança, Protecção e Meio Ambiente	22
5.2.2. Equipa de segurança.....	23
5.3. Organograma hierárquico funcional de emergência	25
5.4. Entidades a contactar em situação de emergência	26
5.5. Formação sobre exercícios de segurança e simulacros	26
6. PLANO DE ACTUAÇÃO	29
6.1. Activação do PEI	29
6.2. Intervenção das equipas de socorro exteriores	29
6.3. Medidas após a situação de emergência	30
6.4. Instruções gerais de actuação	30

6.5.	Procedimentos de emergência	31
7.	PLANO DE EVACUAÇÃO.....	33
7.1.	Caminhos de evacuação	33
7.2.	Pontos de reunião.....	34
7.3.	Planta de emergência.....	34
ANEXOS.....		31

Lista de abreviaturas

CFM	Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique
DPM	Direcção do Porto da Matola
DPS	Departamento de Protecção, Segurança e Meio Ambiente
EI	Equipa de intervenção
EPI	Equipamento de Protecção Individual
ES	Equipa de Segurança
IGA	Instruções Gerais de Actuação
PEI	Plano de emergência interno
PE	Procedimentos de Emergência
RDPS	Responsável do Departamento de Protecção, Segurança e Meio Ambiente
SENSAP	Serviço Nacional de Salvação Pública

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Emergência Interno, sendo um documento essencial para identificar um conjunto de procedimentos e acções para assegurar o controlo da segurança, pretende dar uma resposta capaz em situações de emergência que ponham em risco pessoas, instalações e meio ambiente.

Assim, constitui um instrumento de gestão operacional, uma vez que, ao identificar os riscos, se definem as missões dos vários intervenientes, se apontam as formas de coordenação, direcção e controlo e, em caso de incêndio, se estabelecem as ligações necessárias para a condução das operações e a garantia da existência dos meios de apoio indispensáveis.

São variadíssimas as origens e causas que podem ocasionar um incêndio nos *Manifolds*, dando assim lugar a uma emergência. Podemos definir situação de emergência quando, por alguma causa, se pode pôr em perigo a vida de pessoas e a segurança das instalações. Contudo, algumas destas origens e causas são previsíveis, outras de difícil previsão e outras ainda provocadas por efeitos externos às instalações.

Pretende-se ainda com a existência do PEI:

- Dotar os Manifolds de um nível de segurança eficaz;
- Limitar as consequências de um acidente;
- Co-responsabilizar todos os operadores dos Manifolds no cumprimento das normas de segurança;
- Preparar e organizar os meios humanos e materiais existentes, para garantir a salvaguarda de pessoas e bens em caso de ocorrência de uma situação perigosa.

O PEI tem como objectivo circunscrever e limitar os danos de um incêndio, através de uma evacuação adequada dos ocupantes e facilitando a intervenção dos bombeiros. Tratando-se de um documento operacional, deve estar em condições de funcionar e dar uma resposta eficaz a qualquer situação de emergência que ocorra.

1.1. Objectivos do PEI

O PEI, constante deste documento, tem por objectivos definir a estrutura organizativa dos meios humanos e materiais existentes e estabelecer os procedimentos de gestão da emergência, de modo a procurar garantir a salvaguarda das pessoas, do ambiente, do património e da operacionalidade dos *Manifolds* do Terminal de Combustíveis.

O PEI deve fornecer, de forma clara e prática, as informações necessárias para que, em caso de emergência, permitam:

- Uma intervenção rápida e eficaz das equipas de socorro;
- Uma diminuição de prejuízos humanos, materiais e ambientais;
- Uma evacuação em condições de segurança de todas as pessoas;
- Retomar as condições normais de funcionamento, no menor espaço de tempo possível.

A DPM tem a responsabilidade de gerir eventuais situações de emergência que ocorram nos *Manifolds*, tendo assim como objectivo a implementação deste PEI.

1.2. Definições

Com o intuito de esclarecer alguns termos aplicados no presente PEI, apresenta-se de seguida a definição dos mesmos, nomeadamente:

Alarme - sinal sonoro e ou luminoso, para aviso e informação de ocorrência de uma situação anormal ou de emergência, accionado por uma pessoa ou por um dispositivo ou sistema automático(SOARES, 2010).

Alerta – mensagem transmitida aos meios de socorro, que devem intervir num edifício, estabelecimento ou parque de estacionamento, em caso de incêndio, nomeadamente os bombeiros(SOARES, 2010).

Primeira intervenção – grupo de funcionários com formação adequada e com a responsabilidade de aplicar e fazer aplicar as medidas de segurança associadas ao Plano de Emergência Interno. A sua intervenção é orientada para a contenção da ocorrência, auxílio e cooperação com entidades externas competentes(Duarte, 2014).

Exercício de segurança – todas as actividades relacionadas com a simulação de situações de emergência identificadas no PEI, desenvolvidas e coordenadas com o objectivo de proporcionar treino aos elementos da instituição, testar a eficácia dos sistemas de emergência e aperfeiçoar o PEI(SOARES, 2010).

Plano de emergência interno – documento no qual estão indicadas as medidas de autoprotecção a adoptar, por uma entidade, para fazer face a uma situação de incêndio nas

instalações ocupadas por essa entidade, nomeadamente a organização, os meios humanos e materiais a envolver e os procedimentos a cumprir nessa situação. Contém o plano de actuação e o de evacuação(SOARES, 2010).

Ponto de reunião – local seguro, situado no exterior, para onde devem convergir e permanecer as pessoas evacuadas(SOARES, 2010).

Risco probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas resultantes de interacções entre fenómenos de origem natural ou antrópicos e as condições de vulnerabilidade(Diploma Legislativo número 48/73 de 5 de Julho).

Situação de emergência – evento súbito e inesperado que origine uma situação de perigo para as pessoas presentes na instituição, para as condições ambientais ou dos edifícios, como por exemplo: incêndio, explosão, sismo, inundação, derrame de substâncias químicas, fuga de gás, ameaça de bomba, intoxicação alimentar, ataque terrorista, etc. (SOARES, 2010).

1.3. Organização

O PEI está estruturado em 7 capítulos:

- Introdução;
- Caracterização do dos *Manifolds* do Porto da Matola;
- Classificação dos locais de risco e categoria dos riscos dos *Manifolds*;
- Pontos perigos e pontos nevrálgicos;
- Organização da segurança em situações de emergência;
- Plano de actuação;
- Plano de evacuação.

1.4. Implementação

Para a correcta aplicação e utilização deste plano de emergência, é necessário que todos os intervenientes directos tenham um profundo conhecimento do seu conteúdo, nomeadamente:

- Das principais causas que possam originar situações de emergência;
- Das instalações e dos meios de combate disponíveis;
- Da fiabilidade dos meios de protecção disponíveis nas instalações;
- Da aplicação prática do PEI;
- Dos locais definidos no plano, como o ponto de emergência e ponto de reunião.

A implementação do PEI consubstancia-se na formação de todos os recursos humanos com funções atribuídas, de forma a adquirirem o conhecimento necessário ao desempenho das suas

funções, e na realização de exercícios de simulação de acidentes, de modo a permitir avaliar o estado operacional dos elementos envolvidos e identificar a necessidade de eventuais ajustes.

Só após a constatação do bom desempenho e a efectiva interiorização dos conceitos e atribuições individuais, se deve considerar estarem reunidas as condições segurança.

O RDPS é responsável pela implementação do PEI. É responsável também pela divulgação a todos os utilizadores dos *Manifolds* dos aspectos relativos ao alerta e evacuação. Contudo, na sua ausência o DPS age em representação do RDPS, ficando o DPS integralmente obrigado ao cumprimento destas tarefas.

Para a elaboração do PEI foram assumidos os seguintes pressupostos:

- O presente PEI só deve ser implementado depois de todos os intervenientes terem adquirido um perfeito conhecimento do seu conteúdo, nomeadamente dos procedimentos inerentes às funções que desempenham em caso de emergência;
- A todas as pessoas com responsabilidades atribuídas no PEI, será facultada a formação necessária;
- Os funcionários afectos a Entidades externas (Mozal, Petromoc e SENSAP), que desempenhem a sua actividade profissional nos *Manifolds*, serão formados relativamente às eventuais responsabilidades atribuídas neste PEI;
- A operacionalidade do presente PEI e a preparação dos meios humanos com responsabilidade e funções atribuídas, devem ser aferidas através da realização de simulacros, o que permitirá avaliar o desempenho colectivo, permitindo identificar eventuais ajustes que sejam necessários aplicar. Estes exercícios devem, preferencialmente, ser realizados com a participação das Forças de Socorro externas e internas.

1.5. Âmbito de aplicação

Este plano de emergência será aplicado nos *Manifolds* Do Porto da Matola e destina-se a todos os operadores dos *Manifolds*, funcionários dos CFM (Porto da Matola) e os seus visitantes.

1.6. Promulgação do Plano de Emergência Interno

Da política de Protecção, Segurança e Meio Ambiente do Porto da Matola destaca-se a prevenção de todo e qualquer tipo de acidentes e minimização das consequências como principal objectivo, promovendo assim o retorno da normalidade das actividades de abertura e fecho de válvulas nos *Manifolds* em caso de acidentes que possam ocorrer.

1.7. Metodologia de revisão

Qualquer elemento da estrutura organizativa tem o dever de sugerir ao RSDPS, sempre que julgue conveniente, as alterações a efectuar a este documento. Essas sugestões deverão incluir o capítulo sobre o qual incidem, as razões subjacentes às alterações a efectuar e as correcções a introduzir.

As propostas de revisão devem ser analisadas pelo DPS, cabendo ao Director da DPM a sua promulgação.

Como metodologia, sempre que se realizem exercícios no âmbito deste PEI, deve ser avaliada a forma como decorreu e retiradas as devidas ilações correspondentes, que devem sustentar eventuais propostas de ajustamento.

Este documento fica sujeito a alterações sempre que se verifique:

- Actualização do levantamento das condições de risco e que possam originar situações de emergência;
- Actualização dos procedimentos ou instruções, resultado dos dados obtidos nos simulacros e nas ocorrências;
- Alteração da estrutura interna de emergência;
- Alteração dos recursos humanos, internos ou externos, disponíveis;
- Alteração dos contactos de emergência.

Sempre que se verifique uma revisão, o PEI é reeditado, as edições e as revisões dos anexos são identificadas por algarismos de acordo com o definido no procedimento de qualidade da entidade gestora. Cada revisão de um anexo anula a revisão anterior, e cada edição do PEI anula a edição do PEI e revisões anteriores dos anexos.

Na folha de registo devem constar as assinaturas e as respectivas datas de revisão do PEI, quais os capítulos alterados, páginas, motivos de alteração, etc., sempre que as alterações efectuadas nas actividades ou nos Manifolds o justifiquem, assim como conclusões retiradas de simulacros. No *anexo I* a folha de registo de revisões e alterações.

1.8. Lista de distribuição

A distribuição do PEI é da competência do DPS, ficando o documento original sob a sua responsabilidade. Será promovida a divulgação deste documento a todos os colaboradores que desempenhem funções em situação de emergência.

Desta forma, a lista de distribuição é um registo dos detentores de cópias autorizadas do plano de emergência. Este registo conta com as seguintes informações:

- Área;

- Responsável da área;
- O número do exemplar;
- Número de trabalhadores.

O quadro seguinte mostra-nos a lista de distribuição para a DPM.

Área / Secção	Responsável	Número do exemplar	Número de trabalhadores
Segurança, protecção e meio ambiente	Eng. Mussa Sumalgy	1	12
Direcção	Eng. Arlindo Fondo	2	1
Operação	Eng. Ilídio Tembe	3	13
Manutenção	Eng. Dércio Samuel	4	4
Assessoria	Eng. Sérgio Simão	5	1
Administração /finanças e recursos humanos	Dr. Estevão Licussa	6	7
Secretariado	Josefina	7	1

Tabela 29: Lista de distribuição

1.9. Responsabilidades

A elaboração e actualização do PEI são da responsabilidade do RDPS, embora este delegue no DPS as funções correspondentes.

O DPS fica responsável pela implementação do PEI e pela divulgação a todos os utilizadores do edifício dos aspectos relativos ao alerta e evacuação.

A coordenação de todas as situações de emergência é da responsabilidade do DPS, podendo, eventualmente, delegá-la em um ou mais dos seus colaboradores, incluindo o chefe da EI.

Nos períodos de actuação dos bombeiros, passa a ser o seu comandante a assumir as responsabilidades pela coordenação e comando das operações de socorro, devendo o DPS prestar toda a colaboração solicitada.

Os elementos que constituem a ES são responsáveis por actuar, em caso de emergência, de acordo com os procedimentos respectivos deste PEI e colaborar nos exercícios de segurança.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS *MANIFOLDS* DO PORTO DA MATOLA

2.1. Identificação da empresa

Denominação: Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique (Terminal de Combustíveis do Porto da Matola)

Localização: Matola Lingamo, Porto da Matola

Número de telefone: +258821591271

Site: www.cfm.co.mz

2.2. Localização geográfica

O Porto da Matola é dedicado ao manuseio de combustíveis, minérios e cereais e localiza-se no Município da Matola, Talhão 729, Província de Maputo- Moçambique. Situa-se junto a foz do rio Maputo e constitui continuação do Porto de Maputo. O Porto da Matola tem a área de 261.83 Há os acessos podem ser pela extremidade Nordeste do terreno, o aceso de emergência poderá ser localizado na extremidade Sudoeste ou na extremidade Este, atravessando a área pantanosa e o acesso ferroviário pode ser feito pela extremidade Nordeste.

Limites do Porto da Matola

Este: Área pantanosa e residências;

Oeste: Cimento de Moçambique;

Sul: Mar (oceano pacifico);

Norte: Estrada Velha da Matola e armazéns.



Figura 16: Vista aérea do Porto da Matola

O terminal de combustível manuseia 7 tipos de combustível que são: gasolina, gasóleo, JET-A1, gás liquefeito de petróleo, Fuelóleo, condensado de gás natural e Avgas. E para cada tipo de combustível existe uma tubagem com marcação de uma cor para o seu manuseio. A tabela 2 ilustra o tipo de combustível manuseado consoante a marcação da tubagem:

Tipo de combustível	Marcação da tubagem
Gasolina	Verde
Gasóleo	Amarela
JET-A1	Preta
Gás liquefeito de petróleo	Branca
Fuelóleo	Sem marcação
CGN	Castanha
Avgas	Verde

Tabela 30: Coloração das tubagens de manuseio de combustível

2.3. Descrição dos *Manifolds* do Porto da Matola

A instalação do cais de combustíveis do Porto da Matola esta ligada aos tanques das gasoleiras por meio de tubagens e a partir de dois *Manifolds*, designadamente *Manifold 1* e *Manifold 2*. Os *manifolds* são propriedade dos CFM e são definidos como conjunto de válvulas onde faz-se a derivação do combustível para as outras gasoleiras existentes no recinto do Porto da Matola.

Um *manifold* é tipicamente um local de acesso restrito, vedado e constituído por um conjunto de válvulas de seccionamento que permitem seleccionar o recebedor e direccionar o combustível para os respectivos tanques.

Ele é munido de um sistema de alívio de pressão para garantir a integridade física da tubagem face as variações de pressão que o combustível exerce sobre a tubagem em função das variações térmicas a que este esta sujeito. As válvulas de alívio constituem pontos frágeis e são trancadas por razões de segurança.

O controlo das válvulas é feito diariamente pelos operadores, no caso de trabalhos quentes é feita uma avaliação de risco. A válvula de alívio deve ser calibrada pelo menos uma vez por ano e elas tem selo para ver se fez-se a manutenção, violou-se, vandalizou-se ou abriu.

Dada a natureza dos produtos que passam pelos *manifolds*, caracterizadas por altos níveis de inflamabilidade, a área em que o manifold se circunscribe representa um acrescido risco de incêndio. Por essa razão, no manifold é proibido:

- Fumar;
- Fazer fogo;
- A presença de fontes de ignição como armas de fogo, isqueiros, fósforos;
- A presença de dispositivos electrónicos como rádios, celulares, câmeras de fotografar e de filmar, com excepção daqueles que sejam comprovada e manifestamente a prova de explosão.

Para aceder ao *manifold* é obrigatório o uso de EPI como sejam, no mínimo, capacete, botas de protecção, vestuário adequado, colete reflector e óculos de protecção como ilustra a *figura 2*. Não é permitido o acesso aos *manifolds* de pessoas que não tenham o EPI mínimo citado.



Figura 17: Guia de segurança

2.3.1. Manifold 1

O *Manifold 1* possui uma tubagem que já foi desactivada, e antes de ser desactivada lavou-se, cortou-se e se vazou a linha. A tubagem ainda encontra-se no *manifold 1* mas já não esta a operar.

A maior tubagem amarela do *Manifold 1* leva gás para GMTL e menor leva o gás da GMTL para duas gasoleiras que são a GIMTL onde faz se o enchimento das botijas e a Galp.

A tubagem preta manuseia o óleo vegetal que sai do cais P1;

O *Manifold 1* possui uma bacia de retenção, que por sua vez ainda encontra-se em obras onde esta a se construir dois tanques para o *slop*, isto é, o *slop* vai sair da bacia de retenção directo para o primeiro tanque onde quando atingir um certo nível o motor será accionado automaticamente para que somente o combustível vá para o segundo tanque e em seguida ira para a tubagem de válvula azul para ser direccionado a Petromoc;

No tanque *slop* do *Manifold 1* dificilmente tem restos de combustível, tem mais água da chuva, diferente do tanque *slop* do Cais P3 que em cada actividade os braços de carga são drenados. Quando avaria a bomba do tanque *slop* pode se chamar um camião para poder bombear o *slop*.

Entre duas válvulas tem o sistema de alívio de pressão e faz-se o *by-pass*. Quando as duas válvulas tem a mesma pressão a válvula abre automaticamente para fazer o alívio de pressão, isto é, a válvula abre um pouco e liberta uma pequena quantidade de gás para a atmosfera e quando as válvulas têm pressões diferentes o combustível vai para a tubagem de menor pressão. A pressão nominal das tubagens é de 6KPa.

No *Manifold1* existem 3 válvulas provenientes do cais P3, cujas tubagens tem 16 polegadas. As válvulas são:

4. Preta;
5. Amarela;
6. Verde.

O *manifold 1* possui 6 tubagens de manuseamento de combustível que são:

7. Com marcação verde;
8. Com marcação amarela;
9. Com marcação preta;
10. Com marcação castanha;
11. Com marcação branca;
12. Com marcação azul.



Figura 18: Manifold 1

2.3.1.1. Equipamentos do *Manifold 1*

Fazem parte dos equipamentos do *Manifold 1* todas as tubagens, válvulas que são utilizadas para direccionar o combustível e o Slop.

Equipamentos					
Linha do Gasóleo, Gasolina e JET A-1		Linha do LPG		Linha do Condensado de Gás Natural	
Número	Designação	Número	Designação	Número	Designação
1	Válvula principal que interliga o cais ao	1	Válvula que esta pra ser montada que	1	Válvula que interliga a

	<i>manifold 1</i>		interliga o cais ao <i>manifold 1</i>		Petromoc ao <i>manifold 1</i> (o alívio é feito na Petromoc ou no Cais)
1	Válvula que interliga a Petromoc ao <i>manifold 1</i>	1	Válvula que interliga o <i>Manifold 1</i> a GIMTL		
1	Válvula que interliga o <i>manifold 1</i> ao manifold 2	1	Válvula que interliga o <i>manifold 1</i> a Petromoc		
2	Válvulas que interligam a Matap ao <i>manifold 1</i>	1			
1	Válvula que interliga o <i>manifold 1</i> a GIMTL	1			
1	Válvula de alívio de pressão	1			
2	Válvula que interliga a Petromoc (Jet –A1)	1			

Tabela 31: Equipamentos do Manifold 1

Equipamentos			
Linha de Slop		Antiga linha do Fuel	
Número	Designação	Número	Designação
2	Válvulas que interligam o	1	Válvula direccionada a Petromoc

	<i>manifold 1 a Petromoc</i>		
		1	Válvula direccionada ao <i>manifold 2</i>

Tabela 32: Equipamentos da linha de slop

O combustível sai do *manifold 1* e vai para:

- *Manifold 2*;
- GIMTL (recebe gasolina e gasóleo e LPG);
- Matap (recebe gasóleo, gasolina e Jet-A1);
- Petromoc (recebe gasóleo, gasolina, Jet-A1 e LPG e Slop);

2.3.2. *Manifold 2*

Antigamente o *manifold 2* designava-se por *manifold 3*, as tubagens que estavam sendo manuseadas e que foram interrompidas iam a BP e as mesmas vinham do Cais P1. Por recomendações de segurança para evitar várias tubagens resolveu-se juntar tudo no *manifold 1*, isso em 2014 que também acabou dando origem ao surgimento da PUMA.

As tubagens que estão por baixo no *manifold 2* foram todas desactivadas no total só ficaram 5 tubagens das quais 3 que abastecem a PUMA (gasolina, gasóleo e JET-A1), e 2 que abastecem a SamCol (gasolina e gasóleo). E as 5 novas tubagens que estão a ser usadas estão por cima de suportes. Quando uma gasoleira esta a receber combustível as válvulas das outras gasoleiras devem estar fechadas.

Quanto mais válvulas principais tiver o *manifold* maiores serão os riscos por isso foram removidas algumas válvulas principais e ficaram apenas duas a do gasóleo e a da gasolina. No acto da desactivação das tubagens, elas foram lavadas e flanjeadas e não foram removidas porque no futuro podem vir a ser usadas novamente pois elas pertencem a BP.

A válvula do JET-A1 fica sempre aberta porque não tem válvula de alívio de pressão, ele é aliviado na entrada da PUMA. A válvula da tubagem que transporta o JET-A1 ainda não foi retirada porque para retirar primeiro deve-se lavar o mesmo. Ainda esta a se estudar uma forma de fazer a lavagem do mesmo devido a sensibilidade do JET-A1 comparando com outros tipos de combustível.

A bacia de retenção do manifold possui uma abertura por onde tem uma tubagem para passar o líquido para o tanque *slop*.



Figura 19: Manifold 2

Equipamentos do *Manifold 2*

Fazem parte dos equipamentos do *Manifold 1* todas as tubagens, válvulas que são utilizadas para direccionar o combustível e o Slop.

Equipamentos			
Linha da Gasolina e Gasóleo		Linha do Jet- A1	
Número	Designação	Número	Designação
1	Válvula principal que liga o <i>manifold1</i> ao <i>manifold 2</i>	1	Válvula principal que liga o <i>manifold1</i> ao <i>manifold 2</i> (o alívio é feito na entrada da válvula da Puma).
1	Válvula de alívio		
1	1 Válvula que liga ao <i>manifold 2</i> a SamCol (o alívio é feito nos tanques da SamCol)		
1	Válvula de alívio		

Tabela 33: Equipamentos do *Manifold 2*

O combustível sai do *manifold 2* e vai para:

- Puma (recebe gasóleo, gasolina, JET-A1 e Avgas);
- SamCol (recebe gasolina e gasóleo);

2.4. Infra-estrutura

a) Rede eléctrica

O *Manifold 1* dispõe de um quadro eléctrico que alimenta o sistema de CCTV, a guarita e o Posto Policial do Porto da Matola.

A corrente eléctrica existente no *Manifold 2* serve para alimentar o tanque *Slop* com separador, essa corrente vem da linha de alimentação geral da Electricidade de Moçambique que alimenta todo o Porto.

b) Rede de abastecimento de água

O *Manifold 1* possui uma rede de abastecimento de água proveniente da empresa Águas da região de Maputo e o *Manifold 2* é abastecido pela BP.

c) Rede de gás

O *Manifold 1* possui uma rede de gás proveniente da GALP.

2.5. Meios de recurso e emergência existentes

O terminal de combustíveis possui 9 bombeiros, e esses mesmos bombeiros também desempenham as funções de socorristas. Os *Manifolds* são servidos pelos bombeiros do terminal com sede no escritório do Terminal a uma distância de 200m com um tempo de chegada de aproximadamente de aproximadamente 5 minutos e eles trabalham com o auxílio do camião bombeiro ilustrado na *figura 5*. O camião possui dois extintores, onde um é de espuma e o outro de pó químico, e o camião bombeiro tem uma capacidade de 80% de água e 20% de espuma.

Localização do extintor	Agente do extintor	Classe do fogo	Número de extintores	Carga do extintor
Camião bombeiro	EXTIN	AB-Espuma	1	9 l
Camião bombeiro	EXTIN	ABC-Pó	1	9 kg

Tabela 34: Características dos extintores do camião bombeiro



Figura 20: Camião bombeiro

Em alternativa existem os bombeiros da gasoilera Petromoc e os da Mozal pois todas elas possuem um corpo de bombeiros e trabalham em coordenação uma com a outra.

Relativamente ao combate e protecção contra incêndio, os *Manifolds* têm disponíveis extintores como ilustra a *tabela 5*:

Localização do extintor	Agente do extintor	Classe do fogo	Número de extintores	Carga do extintor
<i>Manifold 1 e 2</i>	EXTIN	AB-Espuma	2	50 l
<i>Manifold 1 e 2</i>	EXTIN	ABC-Pó	1	9 kg

Tabela 35: Características dos extintores dos Manifolds

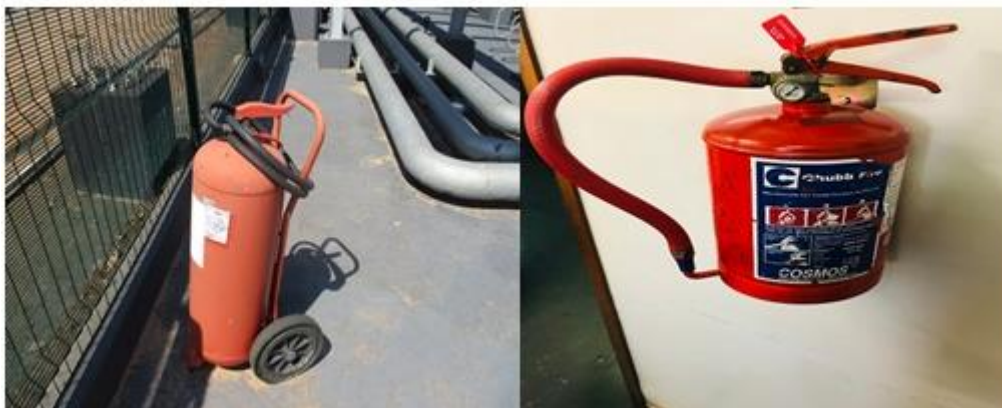


Figura 21: Extintor de ABC-Pó de 9kg e extintor de AB-Espuma de 50l

O terminal é servido pelo SENSAP para o combate ao incêndio que encontra-se sediada na Província da Matola Rua da Família n°137/RC, garantindo tempo de resposta de intervenção de aproximadamente 20 minutos no caso de um incêndio de grande escala pode-se solicitar o apoio do SENSAP sediado na Cidade de Maputo.

Proceder-se-ia a criação de uma rede de incêndio armada que seria dimensionada para os *Manifolds* consoante a sua área. A rede de incêndio armada seria constituída pelos seguintes elementos:

- Fonte abastecedora de água (água fornecida pela rede publica);
- Rede de tubagens de distribuição;
- Bocas-de-incêndio tipo carretel;
- Mangueiras, agulhetas de manobra e outros acessórios.

Proceder-se-ia a criação de um sistema de alarme e alerta para poder informar aos operadores, seguranças e visitantes dos *Manifolds* da ocorrência de uma situação de emergência, através de sirenes de alarme. O alarme pode ser dado de forma manual ou automática, a forma manual funcionaria pressionando uma botoneira de alarme.

Proceder-se-ia também a colocação de caixas de primeiros socorros, estas devem ser colocadas em locais de fácil acesso e a sua localização deve ser conhecida pelas equipas de segurança.

3. CLASSIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO E CATEGORIA DOS RISCOS DOS *MANIFOLDS*

Os riscos identificados nos *Manifolds* com o potencial para originar situações de emergência dividem-se nos seguintes tipos de riscos:

- Ergonómicos;
- Mecânicos;
- Eléctrico;
- Acidentes;
- Químicos;
- Físicos;
- Eléctricos.

No exterior das instalações podem ocorrer situações acidentais com a possibilidade de afectar os *Manifolds*, como um incêndio numa gasolinera, um acidente de tráfego rodoviário envolvendo o transporte de substâncias perigosas ou uma rotura de uma tubagem nas proximidades.

Os riscos de acidentes podem ter origens naturais, tais como mau tempo mesmo que a sua intensidade e frequência seja reduzida esse tipo de risco pode dar origem a um incêndio.

A maioria dos locais contidos nos *Manifolds* são locais de risco moderado e grave, uma vez que são espaços dedicados ao manuseamento de combustíveis, esses locais acabam sendo caracterizados pelo risco agravado de incêndio, devido as actividades, equipamentos e materiais que eles incorporam. Contudo não se pode deixar de referir que também existem locais onde o risco é aceitável, notável e moderado.

Existem ainda situações com acidentes de trabalho, que podem ocorrer com os operadores dos *Manifolds* que, embora sejam situações de risco não muito elevado, podem necessitar de activação do PEI, nomeadamente no envio de um motorista que também desempenha a função de socorrista ao local ou mesmo no recurso a entidades externas.

Os níveis de classificação do incêndio quanto a gravidade podem ser(SOARES, 2010):

Nível	Designação
1	Pequeno foco de incêndio, passível de ser extinto com os meios existentes.
2	Foco de incêndio circunscrito ao local, passível de ser extinto com meios Internos e/ou externos;

	Activação do PEI – combate ao incêndio e evacuação do edifício.
3	Foco de incêndio fora de controlo e susceptível de se alargar a outros locais; Recurso necessário a meios externos; Activação do PEI – evacuação do edifício.

Tabela 36: Níveis de incêndio

Na sequência da classificação dos riscos estes podem ser separados em três níveis, em função da gravidade da situação ou ameaça.

- **Nível I: incidente de pequena gravidade**

É um incidente ou anomalia que, por ter dimensões reduzidas não constitui uma ameaça para além do local onde iniciou.

- **Nível II: emergência parcial**

Trata-se de um acidente que pode evoluir para uma situação de emergência se não forem tomadas imediatamente medidas adequadas, sem que se perturbe o normal funcionamento dos *Manifolds*.

- **Nível III: emergência geral**

É uma ocorrência em que as consequências possíveis irão afectar a maior parte, ou a totalidade dos *Manifolds* e com alterações ao funcionamento normal dos *Manifolds*.

Em função dos níveis acima descritos a acção a desenvolver relativamente a necessidade de activação do PEI será: No nível I não existe a necessidade da activação do PEI, no nível II existira uma possível activação do PEI, e no nível III activar-se-á o PEI pois nesse nível o risco pode não ser apenas nos *Manifolds* mas também nas instalações vizinhas.

4. PONTOS PERIGOSOS E PONTOS NEVRÁLGICOS

Existem determinados locais, afectos aos serviços dos operadores, onde qualquer cenário de emergência pode apresentar consequências particularmente graves, pelas falhas que podem resultar na segurança ou nas comunicações em todos os restantes espaços das instalações. Desta forma, os locais mais críticos são: tubagens, válvulas, conexões, flanges, vedantes e juntas e são os principais locais pois são os mais propensos a fugas e os passadiços também fazem parte da lista.

A figura abaixo mostra alguns pontos perigosos e nevrálgicos do *Manifold 1*.



Figura 22: Pontos Perigosos e Nevralgicos dos Manifolds

5. ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

5.1. Organização e gestão da segurança

A abordagem dos *Manifold* em relação ao planeamento das respostas às situações de emergência pressupõe os seguintes pontos:

- Avaliar os perigos existentes em todos os locais do Edifício;
- Determinar os meios necessários ao controlo e combate dos perigos;
- Identificar as pessoas necessárias para lidar com o perigo, estabelecendo as suas qualificações, treino e responsabilidades;
- Decidir como deve ser organizada e conduzida a resposta a situações de emergência;
- Estabelecer um PEI;
- Treinar as pessoas para actuação em situações de emergência, conforme estabelecido no PEI;
- Divulgar e praticar o PEI;
- Proceder às necessárias revisões e actualizações do PEI.

O arranque do PEI pressupõe dois passos prévios:

- Detecção de uma situação de emergência;
- Reconhecimento e confirmação da mesma, identificando o local em que ocorreu, a sua extensão e as áreas afectadas.

O alarme e, conseqüente, a activação do PEI deve-se efectuar de acordo com a gravidade da situação. Uma vez analisada a sua gravidade, accionasse então o PEI até um nível adequado à dimensão da mesma, dando-se sempre prioridade ao salvamento de pessoas.

5.2. Estrutura interna de emergência

5.2.1. Responsável do Departamento de Segurança, Protecção e Meio Ambiente

O RDPS é o responsável geral em situação de emergência; compete-lhe a coordenação de todas as situações de emergência. Este responsável possui ainda a responsabilidade pela forma de actuação da ES em situações de emergência, quer seja no combate a incêndios, quer na prestação de socorros a sinistrados. Nos *Manifold*so responsável é o chefe do DPS.

Numa situação de emergência, o RDPS será responsável pelas seguintes funções e/ou decisões:

- Identificação e controlo periódico dos riscos;
- Elaboração de um programa de prevenção de riscos profissionais;

- Verificação e ensaios de materiais e sistemas de protecção existentes ou a adquirir, designadamente EPI, equipamento de segurança contra incêndio;
- Fixação de objectivos de protecção e controlo de resultados;
- Coordenação da formação e da direcção técnica da ES;
- Activação do PEI;
- Solicitar a intervenção da EI;
- Delinear uma estratégia de actuação;
- Ordenar a evacuação do edifício;
- Solicitar a presença de apoios externos, tais como Bombeiros ou Ambulâncias.

Após a extinção de um incêndio, quando o edifício for considerado seguro pelos bombeiros, o RDPS deve assegurar-se de que todos os espaços afectados são detalhadamente inspeccionados e, por fim, elaborar um relatório interno.

5.2.2. Equipa de segurança

Para concretização das medidas de autoprotecção, o RDPS estabelece a organização necessária, recorrendo a funcionários do estabelecimento. Estes funcionários que nesse caso são os motoristas, nomeados para as ES, são responsabilizados pelo RDPS, relativamente ao cumprimento das atribuições que lhes forem cometidas na organização de segurança estabelecida.

Durante os períodos de funcionamento dos *Manifolds* deve ser assegurada a presença simultânea do número mínimo de elementos da ES. No horário diurno de funcionamento dos *Manifolds* existe uma ES, constituída, obrigatoriamente, pelo RDPS e o seu subordinado, que desempenham as suas funções a tempo completo, e um grupo de colaboradores de Segurança. Estes colaboradores de Segurança são funcionários que estão devidamente preparados e organizados para actuar em situações de emergência, fazendo uso dos meios de 1ª intervenção e garantindo as intervenções de socorro até à chegada dos meios externos. Nas suas actividades de prevenção devem colaborar na preparação das sessões de formação e treino, bem como, participar activamente nas mesmas. Devem ainda participar nos ensaios, treino e inspecções ao equipamento de protecção contra incêndio, sempre que convocados para o efeito.

Em situações de emergência devem responder imediatamente, cumprindo as instruções do PEI, do ES e o seu subordinado.

O organograma funcional da ES nas situações normal e de emergência é o seguinte:

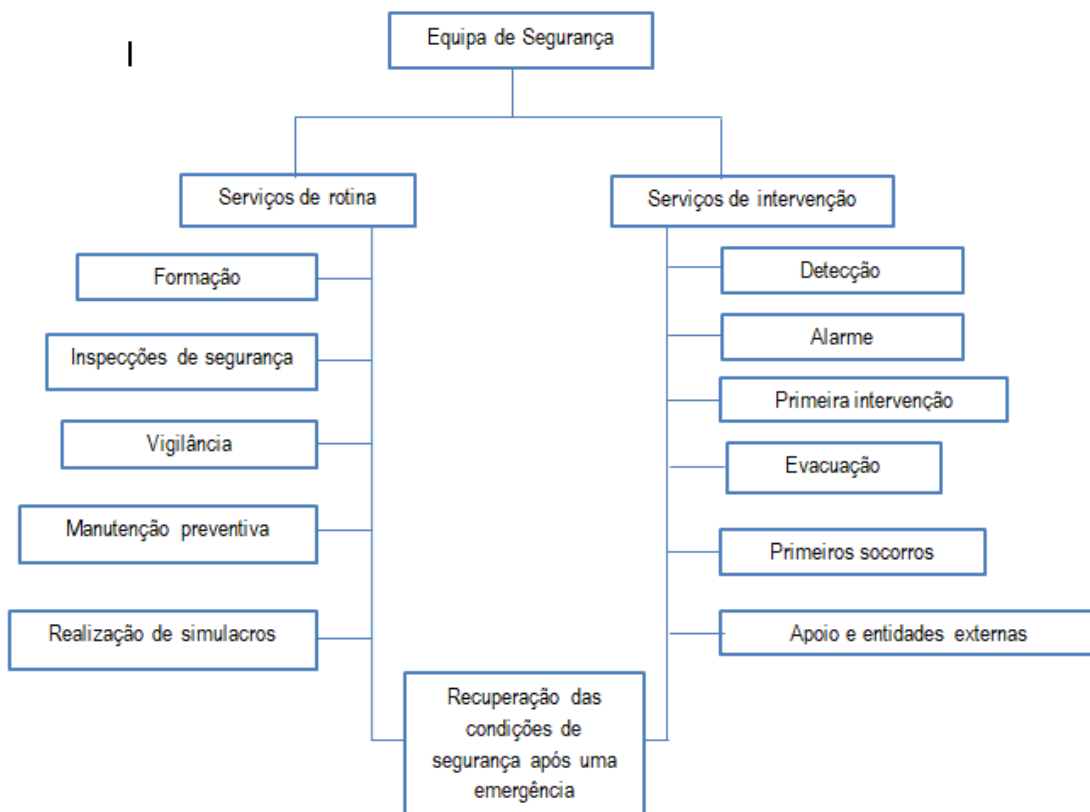


Figura 23: Organograma funcional de Segurança de situações normal e de emergência

O subordinado do RDPS tem a responsabilidade da coordenação de todas as situações de emergência, quando se verificar a ausência do RDPS, ou sempre que, expressamente, for chamado às instalações para esse efeito. Na ausência do RDPS as suas funções serão assumidas por um substituto, um outro colaborador da ES.

A EI é constituída pelos seguintes intervenientes:

a) Brigada de incêndio (BI)

- Equipa de combate a incêndios, responsável por controlar a ocorrência de incêndios com os equipamentos de extinção de 1ª intervenção e colaborar na intervenção de entidades externas.

b) Coordenadores de evacuação (CE)

- Equipa responsável por orientar a saída das pessoas para o exterior. Possuem funções como, abrir as portas de saída dos *Manifolds*, tenta evitar a ocorrência de situações de pânico, auxiliar as pessoas com capacidade limitada ou em dificuldade, assegurar que ninguém fique bloqueado nem regresse ao local do sinistro e comprova a evacuação completa dos edifícios;

c) Socorristas

- Equipa responsável por prestar assistência de primeiros socorros aos sinistrados, analisar a necessidade de apoios médicos mais específicos e colaborar na intervenção das Entidades externas competentes.

d) Delegados técnicos de segurança (DTS)

- Equipa de técnicos responsáveis por proceder a um conjunto de acções de apoio paralelas às acções de evacuação e de intervenção no combate a um incêndio.

Os seguranças complementam a EI. As funções dos seguranças na estrutura interna de emergência são:

- Receber informações de situações de emergência / detectar alarmes;
- Confirmar alarmes na zona afectada;
- Cancelar falsos alarmes nas centrais do sistema automático de detecção de incêndio dos *Manifolds*;
- Transmitir alarmes ao RDPS;
- Contactar a EI e/ou solicitar apoios externos de acordo com as Indicações que lhe foram dadas pelo RDPS.
- Dar apoio à EI e/ou Entidades externas, facilitando os acessos com as chaves mestras dos *Manifolds*;
- Os seguranças devem assim, ter um profundo conhecimento de todos os espaços, conhecer a localização dos equipamentos de combate a incêndio, da central sistema automático de detecção de incêndio dos *Manifolds*.

5.3. Organograma hierárquico funcional de emergência

Na figura abaixo apresenta-se o organograma funcional, com rotinas de alarme e alerta, do sistema de segurança contra incêndios dos *Manifolds* do Porto da Matola. O organograma refere-se ao modo de actuação durante o horário de funcionamento dos *Manifolds*, enquanto é possível reunir a ES.

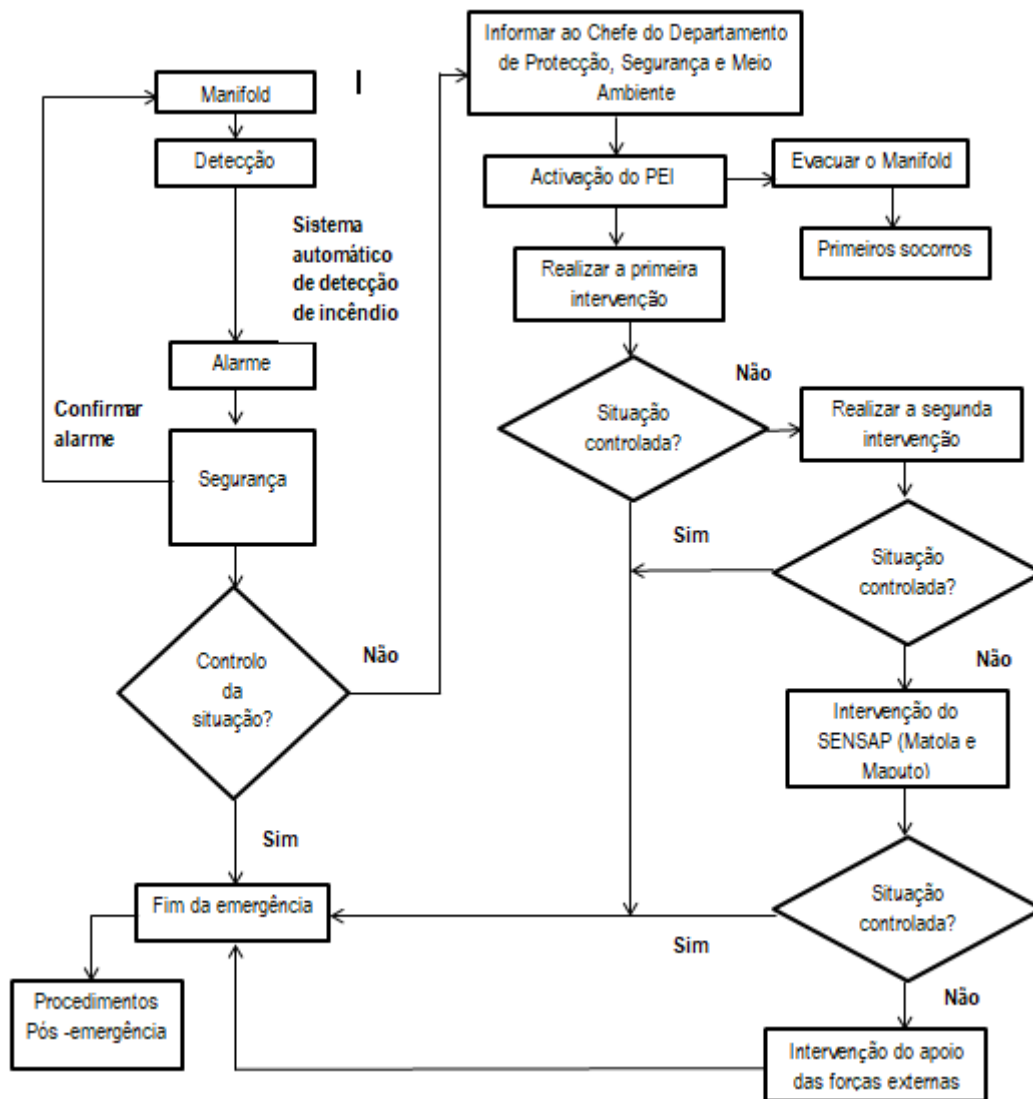


Figura 24: Organograma hierárquico funcional em caso de emergência

5.4. Entidades a contactar em situação de emergência

Os *Manifolds* localizam-se numa área de fácil acesso por parte dos serviços de emergência. A cooperação de bombeiros mais próxima é a da Mozal e Petromoc, localizadas a cerca de 7 minutos. As outras entidades mais próximas a contactar em situações de emergência, são os bombeiros da cidade da Matola e os bombeiros da cidade de Maputo, nesse caso o SENSAP.

5.5. Formação sobre exercícios de segurança e simulacros

A existência de um PEI não é, por si só, suficiente se este não for acompanhado da compreensão e familiarização de todos os funcionários nos termos e nas medidas que nele são constantes.

Por isso, deve-se proceder à ampla divulgação dos aspectos relacionados com a detecção de situações perigosas, o alarme, a primeira intervenção em caso de incêndios e a evacuação; e à prática de exercícios de segurança, que comprovem a eficácia do PEI.

A formação no âmbito de PEI é da responsabilidade do RDPS. O RDPS, em conjunto com os seus colaboradores da ES, devem avaliar as necessidades de formação e definir os conteúdos programáticos, quer para a ES, quer para os restantes colaboradores. A eficácia da formação/informação é avaliada pela realização de exercícios de segurança e pela análise e avaliação dos seus resultados.

Os exercícios de segurança devem ser previamente preparados pelo RDPS, conjuntamente com o seu subordinado e o Chefe da EI, alternando as várias situações de emergência prováveis, tendo em conta os seguintes aspectos:

- Sensibilização contra incêndios;
- Escolha do cenário de emergência (situação de emergência a simular);
- Utilização dos meios de primeira intervenção;
- Definição dos objectivos a atingir para a realização do exercício;
- Planeamento das fases do exercício;
- Prévio aviso as autoridades locais (bombeiros e polícia).

A formação específica devera abranger as áreas de primeiros socorros e suporte básico de vida e componente prática de utilização de extintores.

Devem possuir formação no domínio da segurança contra incêndio:

- Os operadores dos *Manifolds*;
- Todas as pessoas que exerçam actividades profissionais por períodos superiores a 30 dias por ano nos *Manifolds*;
- Todos os elementos com responsabilidades previstas no âmbito do PEI.

Os simulacros devem ser antecipadamente planeados, este planeamento deverá definir os objectivos a atingir, bem como a determinação de comportamentos a observar durante o exercício. O simulacro deverá envolver toda a estrutura interna do Porto da Matola e externa (bombeiros do Porto da Matola), que intervirão em situação de real emergência.

Após a realização de um simulacro, será essencialmente recorrer a análise do cumprimento dos objectivos propostos, da eficácia de actuação das equipas internas e externas, da capacidade de coordenação dos comandos operacionais e do comportamento dos intervenientes.

Com base no registo das falhas observadas no decorrer do exercício, deve ser elaborado um relatório final, onde constem os dados mais relevantes e eventualmente as propostas de acções correctivas adequadas. Os resultados devem ser comunicados a todos os envolvidos no simulacro.

No *anexo II* encontra-se o plano e relatório modelo do simulacro.

6. PLANO DE ACTUAÇÃO

6.1. Activação do PEI

A activação do PEI significa a execução dos procedimentos previstos e a convocação de todos os responsáveis que integram a Estrutura Operacional em emergência.

O PEI é ainda activado nas seguintes situações:

- Sempre que existam acções de evacuação;
- Durante a realização de Simulacros;
- Sempre que existam Forças de Socorro externas a intervir.

6.2. Intervenção das equipas de socorro exteriores

As Equipas de Socorro exteriores actuam de acordo com as suas próprias hierarquias, mas em ligação com o RDPS, que articulam a utilização dos recursos humanos e materiais disponíveis nos *Manifolds* e asseguram o cumprimento das orientações definidas pelos responsáveis das forças de Socorro externas.

É considerada a disponibilização de espaços para o estabelecimento dos Postos de Comando ou direcção das Equipas de socorro exteriores.

Em caso de emergência existe uma rede de contactos para informar os organismos internos e os externos em caso de solicitar uma intervenção externa.

Entidade / responsável	Contacto
Director do Porto da Matola	+258823179340/+258843179340
Departamento de Protecção, Segurança e Meio Ambiente	+258829161320/+258844021258
Departamento de Manutenção	+258847553177
Departamento de Operações	+258840487116
Bombeiro da Mozal	+25821735814
Bombeiro da Petromoc	+25821720280
Bombeiro do Município da Matola	+25821750181
Bombeiro do Município de Maputo	+25821322222
Esquadra do Porto da Matola	+25821720066

Hospital Provincial	+258822975546/+258821794659
Hospital José Macamo	+25821400044/6

Tabela 37: Contactos das entidades a contactar em caso de emergência

6.3. Medidas após a situação de emergência

Após a emergência, o RDPS deve garantir a:

- Implementação das medidas necessárias ao restabelecimento da normalidade;
- Realização das acções de desobstrução, reparação e restabelecimento do fornecimento dos meios que foram interrompidos;
- Realização da análise e quantificação dos danos pessoais e materiais;
- Realização de uma avaliação sobre a possibilidade de adoptar medidas de segurança complementares, que permitam reduzir a ocorrência de situações idênticas.

6.4. Instruções gerais de actuação

As IGA são destinadas à totalidade dos operadores dos *Manifolds* e têm como objectivo condicionar os seus comportamentos perante uma situação de emergência.

Na tabela 9 apresentam-se as instruções gerais de segurança, e essas instruções encontram-se dispostas no *anexo III*.

Código	Descrição
IGA 1	Divulgação da informação
IGA 2	Incêndio
IGA 3	Derrames
IGA 4	Fuga de gás
IGA 5	Acidentes
IGA 6	Evacuação

Tabela 38: Instruções gerais de actuação

No *anexo II*, encontram-se as especificações das instruções gerais de actuação.

6.5. Procedimentos de emergência

Os PE são as instruções especiais destinadas aos responsáveis da Estrutura Operacional em emergência dos *Manifolds*.

Os procedimentos de emergência encontram-se dispostos na *tabela 11* e esclarecidos no *anexo IV*.

Código	Situação	Destinatários
PE 1	Incêndio	Responsável de Segurança
PE 2		Seguranças
PE 3		Motorista do turno
PE 4	Evacuação	Responsável de Segurança
PE 5		Seguranças
PE 6		Coordenadores de evacuação
PE 7		Coordenador geral de Evacuação
PE 8		Coordenador da zona de concentração
PE 9	Apoio em qualquer situação	Responsável de Segurança
PE 10		Grupo de manutenção
PE 11	Acidentes	Responsável de Segurança
PE 12		Seguranças
PE 14	Fuga de gás	Responsável de Segurança
PE 15		Seguranças
PE 16	Derrames	Responsável de segurança
PE 17		Seguranças
PE 18		Motorista
PE 19	Restabelecimento da normalidade	Responsável de Segurança

Tabela 39: Procedimentos de emergência

7. PLANO DE EVACUAÇÃO

O Plano de Evacuação tem por objectivo estabelecer Instruções e Procedimentos a adoptar para promover uma evacuação rápida e segura de todos operadores dos *Manifolds* no caso de ocorrência de uma situação de emergência.

Este Plano de Evacuação assenta nos seguintes conceitos:

- O RDPS identifica a necessidade de se realizarem acções de evacuação em coordenação com coordenador de evacuação;
- No local sinistrado, o motorista de Turno do da noite pode tomar a decisão da evacuação, sempre que se justifique;
- A ordem da evacuação é transmitida verbalmente;
- Existe um Grupo de Apoio às pessoas presentes nos vários locais a evacuar, para garantir um acompanhamento dos operadores;
- Existe uma rede de percursos de evacuação conduzindo ao exterior das instalações;

7.1. Caminhos de evacuação

Os caminhos de evacuação estão representados nas plantas de emergência. Estas plantas devem ser consultadas por todos os utilizadores dos *Manifolds* para conhecerem bem quais os caminhos de evacuação a seguir caso ocorra uma emergência.

As plantas de emergência representam, simplificada, a arquitectura das instalações, a localização do observador e a localização de um conjunto de elementos relacionados com a segurança, nomeadamente:

- Extintores de incêndio;
- Quadro eléctrico;
- Percursos de evacuação;
- Ponto de reunião;
- Pontos perigosos;
- Pontos nevrálgicos.

Contêm ainda uma legenda da simbologia utilizada, uma instrução geral de segurança e os contactos de emergência mais importantes. Devem ser fixadas em todos os pisos do edifício, em locais estratégicos e facilitem e promovam a sua visualização.

7.2. Pontos de reunião

Existem Pontos de Reunião, localizados no exterior dos *Manifolds*, para concentração de todos os que estarão presentes numa situação de emergência incluindo os que não tenham funções atribuídas no âmbito do PEI. Os pontos de reunião são ilustrados nas plantas de emergência presentes nos *anexos V e VI*.

7.3. Planta de emergência

As plantas de emergência dos *Manifolds* estão representadas no *anexo V e VI*.

ANEXOS

ANEXO I: FOLHA DE REGISTO DE REVISÕES E ALTERAÇÕES

Registo de Revisões e Alterações ao Plano de Emergência Interno						
Registo de segurança		Plano de Emergência Interno		Procedimentos em caso de Emergência		Observações (1)
Revisão	Data	Revisão	Data	Revisão	Data	

ANEXO II: PLANO E RELATÓRIO MODELO DE UM SIMULACRO

PLANO DE EXERCÍCIOS - SIMULACRO	
Data do simulacro	Empresa:
Cenários:	
Objectivos:	
Descrição dos Cenários:	
Meios Humanos Internos/Externos:	
Meios Materiais Internos/Externos:	
Programação	
Preparação do simulacro para os vários cenários	

RELATÓRIO DO EXERCÍCIO – SIMULACRO			
Data:	Hora:	Número de ocupantes:	Tempo de evacuação
Nome do Responsável de Segurança.			
Entidades envolvidas:			
Breve descrição da Simulação:			
ACÇÕES	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Exercício planeado			
Todos ouviram e actuaram após o sinal de alarme			
Os <i>Manifolds</i> foram totalmente evacuados			
Alguns ocupantes voltaram atrás sem autorização			
Compareceram todos no ponto de encontro			
No ponto de encontro, foi realizada a contagem de todos os ocupantes			
A evacuação ocorreu de forma disciplinada			
A evacuação foi imediatamente após o sinal de alarme			
Todas as instruções de segurança foram aplicadas			
Os meios de combate a incêndio foram utilizados e encontravam-se operacionais			

Conclusões:

ANEXO III: INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

IGA 1: Divulgação da informação

A divulgação da informação dos *Manifolds* é dada por:

- Alarme: através da detecção humana de uma situação de emergência, quem detecta o incêndio deve informar através do rádio transmissor ao Responsável de Segurança se a emergência ocorrer no turno normal e informar ao motorista do turno para o turno nocturno. Os seguranças presentes no momento da emergência garantem a execução da rotina do alarme e do alerta.
- Alarme: no caso da implementação do Sistema automático de detecção de incêndio a informação será desencadeada pelo sistema, por actuação automática de um detector de incêndio e o alarme será transmitido para o Responsável de Segurança.
- Evacuação: será feita através da informação verbal, onde se realizara a evacuação dos *Manifolds*.
- Reposição da situação de normalidade: A comunicação relativa ao regresso da normalidade é transmitida verbalmente através da cadeia hierárquica da Estrutura Operacional em emergência.

IGA 2: incêndio

Ao detectar um incêndio:

- Não entre em pânico;
- Accione o segurança mais próximo e ligue para os contactos de emergência, fornecendo a informação do local, da gravidade da situação, da eventual existência de sinistrados e equipamento envolvidos e da eventual proximidade de locais de risco agravado;
- Se souber intervir, ataque o incêndio com os extintores existentes no local, sem correr riscos;
- Caso contrário, abandone imediatamente o local;
- Não corra;
- Se tocar numa porta quente, não a abra e procure outra saída.

Ao suspeitar de um incêndio:

- Se sentir cheiro a queimado ou observar qualquer outro sinal que faça suspeitar da existência de um incêndio, mas não exista chama ou fumo visíveis, contacte o segurança , fornecendo toda a informação disponível.

IGA 3: Derrames

Ao detectar um derrame:

- Comunique o facto para o Segurança, fornecendo a informação do local, da dimensão do derrame e da eventual existência de sinistrados em zona muito próxima e da eventual proximidade de locais de risco agravado;
- Sem correr riscos desnecessários, tente limitar ou controlar o derrame do produto por qualquer meio expedito, mas não utilize serradura ou outro material absorvente combustível;
- Evite o contacto com a pele e o vestuário;
- No caso de a pele ser atingida, lave de imediato com água em abundância. Se o vestuário for atingido por substâncias desta natureza, mesmo que em pequenas quantidades, deverão ser removidos e cuidadosamente lavados com água em abundância.

IGA 4: Fuga de gás

Ao detectar uma fuga de gás:

- Comunique o facto para ao Segurança, fornecendo a informação do local, da caracterização da fuga e da eventual existência de sinistrados em zona muito próxima e da eventual proximidade de locais de risco agravado;
- Não acenda fósforos ou isqueiros, nem accione interruptores;
- Abandone o local.

IGA 5: Acidentes

Ao detectar um acidente:

- Comunique o facto para ao Segurança, fornecendo a informação do local, da caracterização da fuga e da eventual existência de sinistrados em zona muito próxima e da eventual proximidade de locais de risco agravado;
- Contactar a primeira intervenção;
- Contactar os números de emergência para se prestar o devido socorro.

IGA 6: Evacuação

Ao receber instruções no sentido de ser efectuada a evacuação do espaço onde se encontra:

- Mantenha a calma;
- Siga as IGA indicadas nas Plantas de Emergência e cumpra as instruções transmitida pelos elementos da Equipa de Evacuação;
- Não corra;
- Não volte atrás para recolher documentos ou objectos pessoais;
- Ajude a tranquilizar as pessoas que tenham maior dificuldade em manter o domínio emocional;

- Dirija-se para o exterior das instalações, em direcção ao Ponto de Reunião estabelecido;
- Se na altura da evacuação estiver um visitante consigo, acompanhe-o, permanentemente, até chegarem ao Ponto de Reunião;
- Não abandone o Ponto de Reunião sem ter indicações em contrário.

ANEXO IV: PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

Incêndio

PE 1: Responsável de Segurança

Após confirmação de uma situação de incêndio, deve:

- Avaliar os riscos existentes para as pessoas presentes nos *Manifolds*;
- Deslocar-se para o *Manifold* e assumir a realização das acções de combate ao incêndio, com o objectivo de minimizar as consequências para as pessoas e as instalações;
- Não conseguindo controlar a situação, abandonar o local, fechando, se possível a porta;
- Confirmar que não se encontra ninguém nas proximidades do incêndio, caso contrário, deve coordenar a saídas das pessoas presentes e controlar os acessos ao local, permanecendo num local seguro;
- À chegada dos Bombeiros, sempre que solicitado, fornecer todas as informações necessárias;
- Se o sinistro tiver sido debelado, implementar a reposição das condições normais e comunicar com o segurança, no sentido de ser cancelado o alerta aos Bombeiros;
- Se necessário, contactar ao Departamento de Manutenção para efectuar os cortes de energia;
- Após a emergência, implementar as acções de recuperação necessárias para o funcionamento normal dos *Manifolds*;
- Fora do horário laboral, manter-se permanentemente contactável.

PE 2: Seguranças

No caso de o Alarme, deve:

- Contactar através de um rádio transmissor o Responsável de Segurança se for no turno normal ou o motorista de Turno do Serviço e fornecer-lhe as indicações necessárias para que este se desloque ao local e efectue a confirmação do alarme. Tratando-se de um alarme confirmado, deve iniciar as acções de intervenção e evacuação que se revelem necessárias.
- Tratando-se de um falso alarme, deve solicitar a revisão do SADI;
- Aguardar as instruções do Responsável de Segurança, assegurando a execução das acções que forem definidas.

PE 3: Motorista do turno

Após o contacto do Segurança, deve deslocar-se ao *Manifolds* e verificar a ocorrência, transmitindo, em retorno, a confirmação ou o falso alarme. Caso se confirme o alarme, deve:

- Realizar a intervenção necessária, utilizando os meios disponíveis no local;

- Se o foco de incêndio assumir proporções não controláveis, abandonar o local, se possível, fechando portas;
- Fornecer informação sobre a situação e aguardar instruções;
- Fornecer toda a informação disponível à chegada dos Bombeiros, colaborando com as equipas de intervenção e colocando-se à disposição;
- Colocar-se à disposição do Departamento de Manutenção para eventuais acções que sejam necessárias realizar, nomeadamente para efectuar cortes de energia.

Evacuação

PE 4: Responsável de Segurança

Ao ser avisado de uma situação de alarme, deve:

- Coordenar as acções necessárias à evacuação, de acordo com as instruções do PEI;
- Dar as instruções de segurança aos Seguranças Motoristas de Turno dos Serviços para a orientação das pessoas para as saídas disponíveis;
- Efectuar a coordenação das acções de evacuação com as Entidade de Socorro presentes.

PE 5: Seguranças

Sempre que se iniciem acções de evacuação, devem:

- Cumprir as instruções do Responsável de Segurança e do coordenador geral de evacuação no que respeita à orientação de pessoas para as saídas disponíveis e controlo dos acessos;
- Cumprir as instruções do coordenador geral de evacuação.

PE 6: Coordenadores de evacuação

Ao ser desencadeada a evacuação e depois do contacto do Responsável de Segurança, devem:

- Encaminhar as pessoas para uma das Zonas de Concentração Local ou Ponto de Reunião disponíveis;
- Garantir os primeiros socorros a eventuais feridos e informar o Coordenador Geral de Evacuação da sua existência e localização exacta;
- Garantir que ninguém fica preso, verificando todos os espaços;
- Concentrar e controlar as pessoas das respectivas áreas no Ponto de Reunião e informar o Coordenador Geral de Evacuação acerca da conclusão da evacuação ou da falta de alguém que ainda possa estar no interior do *Manifold*.

PE 7: Coordenador geral de evacuação

O Coordenador Geral de Evacuação, sendo também, ao ser contactado para informar do desencadear de uma evacuação, deve:

- Manter o contacto com o segurança, para saber quais os locais que estão a ser evacuados;
- Dirigir-se de imediato para o Ponto de Reunião, no sentido de registar as áreas evacuadas;
- Registar as confirmações de evacuação concluídas e a existência de eventuais feridos, com base nas informações fornecidas pelos Coordenadores de Evacuação, à medida que vão chegando ao Ponto de Reunião;
- Manter o Responsável de Segurança informado de todo o processo de evacuação.

PE 8: Coordenador da zona de concentração

Os Coordenadores das Zonas de Concentração Local, ao ser contactados para informar do desencadear de uma evacuação, devem:

- Manter o contacto com o segurança, para saberem quais os locais que estão a ser evacuados;
- Dirigir-se de imediato para a respectiva Zona de Concentração Local;
- Informar o Responsável de Segurança quando estiverem concluídas as acções de preparação dos espaços;
- Manter o controlo das pessoas que derem entrada na Zona de Concentração Local, de forma a ter permanente noção da capacidade ainda existente;
- Quando receberem instruções para desactivar a Zona de Concentração Local, promover as acções necessárias à reposição das condições iniciais e só abandonar o local depois de autorização expressa Responsável de Segurança.

Apoio em qualquer situação

PE 8: Responsável de Segurança

O Responsável de Segurança deve:

- Disponibilizar os recursos e meios necessários à execução de operações de controlo com meios próprios e meios externos de emergência;
- Decidir sobre a necessidade de se constituir um Centro de Operações de Emergência, de acordo com a gravidade e complexidade da situação;
- Assegurar a convocação dos elementos desse Centro de Operações de Emergência;
- Assegurar a definição das acções necessárias à reposição da normalidade operacional;
- Garantir a emissão de comunicados para os Operadores.

PE 10: Grupo de Manutenção

Os Funcionários do Grupo de Manutenção devem:

- Efectuar os cortes de energia e de gases necessários;
- Garantir as acções de reparação em emergência;
- Cumprir as instruções do Responsável de Segurança.

Acidentes

PE 11: Responsável de Segurança

Ao ser alertado da existência de um acidente no exterior das instalações com possibilidade de afectar os *Manifolds*, deve:

- Avaliar a situação e determinar eventuais danos para o Terminal;
- Decidir e implementar, de imediato, todas as medidas de prevenção previstas.

PE 12: Seguranças

Ao ser alertado da existência de um acidente no exterior das instalações com possibilidade de afectar os *Manifolds* deve:

- Informar o Responsável de Segurança e aguardar instruções;

Fuga de gás

PE 13: Responsável de Segurança

Ao ser alertado da existência de uma fuga de gás, deve:

- Avaliar a situação com a Equipa de Manutenção;
- Providenciar, caso se justifique, o alerta aos Bombeiros e ao piquete de emergência da distribuidora de gás;

PE 14: Seguranças

Ao ser alertado da existência de uma fuga de gás, deve:

- Solicitar à Equipa de Manutenção ou ao motorista, se a Equipa de Manutenção não estiver disponível, o corte geral de gás do *Manifold*;
- Informar o Responsável de Segurança da situação;
- Contactar, se necessário, o piquete de emergência da distribuidora de gás.

Derrames

PE 15: Responsável de Segurança

Ao ser alertado da existência de um derrame, deve:

- Avaliar a situação com a Equipa de Manutenção;
- Providenciar, caso se justifique, o alerta aos Bombeiros e ao piquete de emergência da distribuidora de gás;

PE 16: Seguranças

Ao ser alertado da existência de um derrame, deve:

- Solicitar à Equipa de Manutenção ou ao motorista, se a Equipa de Manutenção não estiver disponível;
- Informar o Responsável de Segurança da situação;
- Contactar, se necessário, aos bombeiros.

PE 17: Motorista

Ao ser alertado da existência de um derrame, deve:

- Fazer o uso do KIT de derrames.

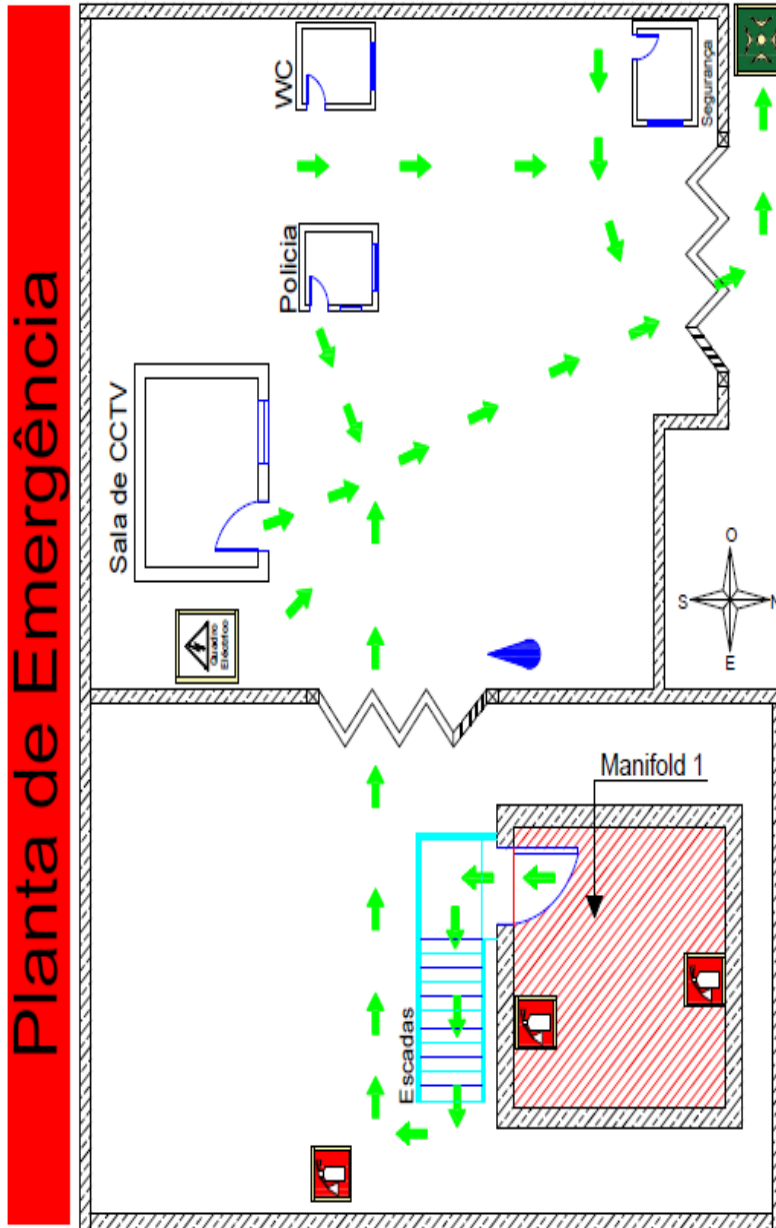
Restabelecimento da normalidade

PE 18: responsável de Segurança

Uma vez terminadas as operações de intervenção, deve:

- Certificar-se, com o Comandante dos Bombeiros ou os responsáveis das Forças de Socorro Externas, que as operações de rescaldo intervenção;
- Providenciar a limpeza do local sinistrado;
- Providenciar a substituição dos meios de intervenção utilizados no combate ao incêndio;
- Solicitar à Equipa de Manutenção a limpeza e arrumo de todo o material de intervenção usado;
- Providenciar a substituição de todo o material danificado;
- Verificar o normal funcionamento dos sistemas de segurança existentes no local sinistrado;
- Repor a energia e o gás em funcionamento;
- Fazer relatório completo da ocorrência;
- Dependendo da ocorrência, providenciar que o restabelecimento da energia eléctrica só seja efectuado após inspecção de um técnico competente.

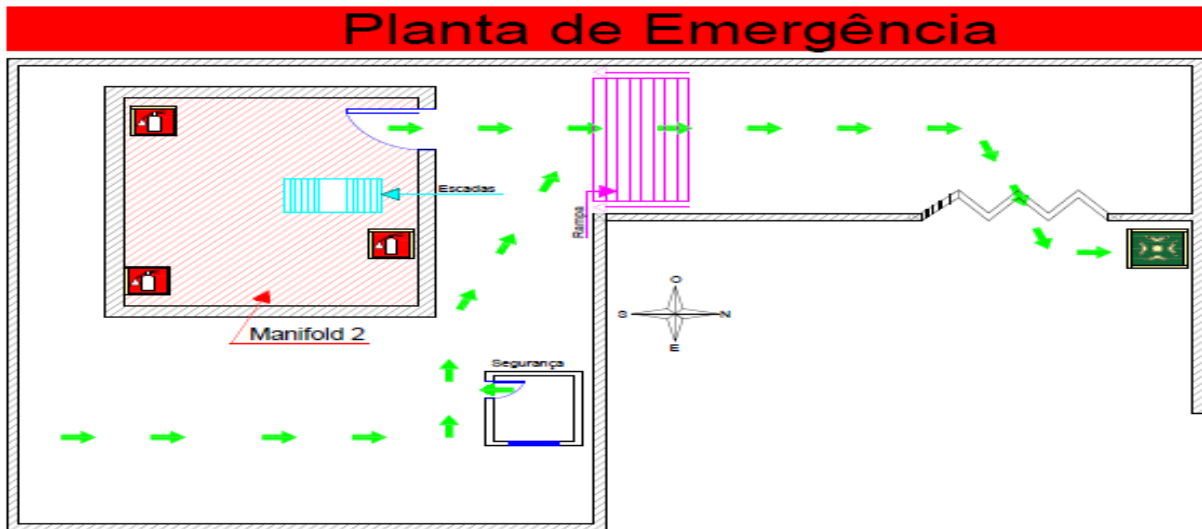
ANEXO V: PLANTA DE EMERGÊNCIA DO MANIFOLD 1



Planta de Emergência

INSTRUÇÕES	LEGENDA	CONTACTOS DE EMERGÊNCIA
<p>Ao detectar um incêndio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não entre em pânico; • Accione o segurança mais próximo e ligue para os serviços de emergência (112) e informe a localização do local de gravidade da situação, da eventual existência de sinistrados e equipamentos envolvidos e da eventual proximidade de locais de risco agravado; • Se tocar numa porta quente, não abra e procure outra saída; • Se souber intervir, ataque o incêndio com os extintores, caso contrário, abandone imediatamente o local; • Não entre em pânico; e não corra; <p>Ao Suspeitar um incêndio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se sentir cheiro a queimado ou observar qualquer outro sinal que faça suspeitar da existência de um incêndio, mas não exista chama ou fumos, contacte o segurança fornecendo toda a informação disponível. 	<p>Você está aqui</p> <p>Extintor</p> <p>Ponto de Reunião</p> <p>Caminho de Evacuação</p> <p>Quadro Eléctrico</p> <p>Ponto perigoso e Nevralgico</p>	<p>Director do porto da Matola- 823179340 /843179340</p> <p>Dept. de Protecção, Segurança e M. Ambiente- 829161320/8440 21258</p> <p>Dept. de Manutenção-847563177</p> <p>Departamento de operações- 840487 116</p> <p>Bombeiros Moza1- 82173 5814</p> <p>Bombeiros Petromoc- 82172 0280</p> <p>Bombeiros do Município da Matola- 821750181</p> <p>Esquadra do Porto da Matola- 821720066</p> <p>Hospital Provincial- 822975546/821794659</p> <p>Hospital Geral José Macamo- 82 140044/6</p>

ANEXO VI: PLANTA DE EMERGÊNCIA DO MANIFOLD 2



INSTRUÇÕES	LEGENDA	CONTACTOS DE EMERGÊNCIA
<p>Ao detectar um incêndio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Não entre em pânico; Apoie-se o segurança mais próximo e ligue para os contactos de emergência, fornecendo a informação do local, da gravidade da situação, da eventual existência de sinistrados e equipamentos envolvidos e da eventual proximidade de locais de risco agravado; Se tocar numa porta quente, não abra e procure outra saída; Se souber intervir, ataque o incêndio com os extintores, caso contrário, abandone imediatamente o local; Não entre em pânico; e não corra; <p>Ao Suspeitar um incêndio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se sentir cheiro a queimado ou observar qualquer outro sinal que faça suspeitar da existência de um incêndio, mas não exista chama ou fumo, contacte o segurança fornecendo toda a informação disponível. 	<p> Você está aqui!</p> <p> Extintor</p> <p> Ponto de Reunião</p> <p> Caminho de Evacuação</p> <p> Quadro Eléctrico</p> <p> Ponto perigoso e Nevralgico</p>	<p>Director do porto da Matola- 823179340 /843179340</p> <p>Dept. de Protecção, Segurança e M. Ambiente- 829161320/844021258</p> <p>Dept. de Manutenção- 847553177</p> <p>Departamento de operações- 840487116</p> <p>Bombelros Mozai- 821735814</p> <p>Bombelros Petromoc- 821720260</p> <p>Bombelros do Município da Matola- 821750181</p> <p>Esquadra do Porto da Matola- 821720066</p> <p>Hospital Provincial- 822975546/821794659</p> <p>Hospital Geral José Macamo- 821400446</p>

